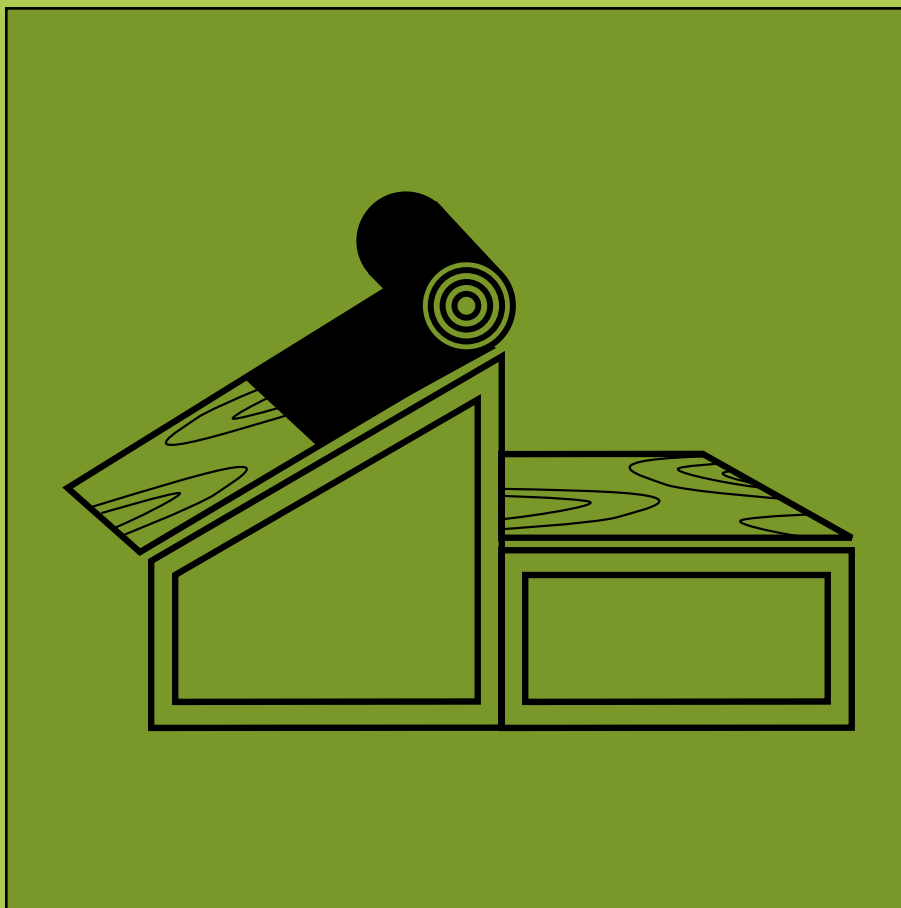


## TETTO IN LEGNO PIANO ED INCLINATO Tetto caldo e tetto freddo (ventilato)



### Impermeabilizzazione e isolamento termico dei tetti in legno con manto a vista

Il presente documento riguarda l'impermeabilizzazione delle coperture in legno sia piane che inclinate con e senza isolamento termico. I tetti in legno richiedono specifici lavori preparatori delle superfici di posa come pure sistemi applicativi diversi da quelli cementizi e metallici. La tipologia della copertura in legno piana è meno frequente di quella inclinata ed è raro che riceva una protezione pesante e pedonabile. La seguente trattazione riguarda esclusivamente tetti con manto a vista privo di protezione.

Il rivestimento impermeabile e l'isolamento termico dei tetti inclinati con manto impermeabile a finire introduce nuove problematiche rispetto ai tetti piani. La componente delle forze che tende a far scivolare verso il basso la stratigrafia che riveste il tetto, deve essere opportunamente contrastata da un sicuro incollaggio eventualmente integrato con fissaggi meccanici. Il manto impermeabile esposto all'esterno senza alcuna protezione sopra ad uno strato di isolamento termico, raggiunge facilmente temperature tali da provocarne il rammollimento e, con l'inclinazione, lo scivolamento o la deformazione verso il basso, pertanto deve essere costituito da materiali con una elevata resistenza al calore, che non colano dal tetto come avveniva con i vecchi manti bituminosi. La geometria dei tetti inclinati è estremamente varia, dal semplice tetto a una o più falde si passa al tetto curvo a pendenza variabile, alle cupole, ecc. Oppure grandi superfici, come accade per le coperture industriali, sono coperte da elementi prefabbricati di piccola dimensione accostati tra loro, di forma variabile e comunque inclinati.

I tetti inclinati si prestano a configurare quella tipologia di coperture definita come tetto freddo o tetto ventilato.

Queste problematiche sono facilmente risolte con le membrane Index TESTUDO, HELASTA e PROTEADUO della serie Mineral, autoprotette con scaglette di ardesia. Membrane resistenti ed elastiche che non si deformano con il calore e che possono essere chiodate. La posa di MINERAL DESIGN aggiunge poi un ulteriore complemento decorativo al tetto. Si tratta di una membrana di produzione esclusiva Index dove l'autoprotezione minerale è disposta sulla faccia a vista della membrana in diverse tonalità di colore e forma, secondo vari disegni come scacchi, rombi, coppi, tegola canadese, ecc. che opportunamente disposti sul tetto offrono all'architetto un ulteriore strumento per ridurre l'impatto ambientale o per spezzare la monotonia di una copertura monocromatica.

Le nuove barriere al vapore multifunzionali PROMINENT e TECTENE BV STRIP consentono di incollare gli isolanti termici senza usare il bitume ossidato fuso riducendo i problemi della sicurezza in cantiere.

L'isolante in rotoli THERMOBASE e l'isolante in pannelli Isobase preaccoppiati alla membrana impermeabile sono prodotti da Index per rivestire le forme più complesse comprese le forme curve, concave o convesse. THERMOBASE, l'isolante in listelli, si adatta con facilità a tutte le geometrie, mentre ISOBASE è l'isolante in pannelli sagomato che viene prefabbricato su misura per la posa sugli sheds o similari.

*Nota: il presente documento si riferisce a coperture di edifici situati ad una altitudine inferiore a 1000 m e non vengono trattate le coperture situate in zone di montagna.*

## INTRODUZIONE

### TETTO CALDO E TETTO FREDDO (VENTILATO)

Con i termini sopraindicati si identificano due diverse conformazioni della copertura che vengono descritte di seguito.

Il tetto caldo è usato sia nel tetto piano sia nel tetto inclinato mentre il tetto freddo o ventilato è usato principalmente nelle coperture inclinate.

#### TETTO CALDO

Nello schema funzionale definito come tetto caldo, tutti gli elementi della stratigrafia che la compongono sono tra loro adiacenti senza camera di ventilazione e costituiscono l'elemento di separazione tra l'ambiente interno dell'edificio e l'esterno.

Nel caso che il tetto caldo sia privo di isolamento termico, il manto impermeabile appoggia direttamente sul tavolato di legno, mentre nel caso di tetto isolato il manto è incollato all'isolante termico.

#### TETTO FREDDO

Il tetto in legno, per la sua leggerezza e duttilità d'uso rispetto ad altre strutture, si presta più facilmente ad essere conformato nella tipologia costruttiva definita come **tetto freddo** o **tetto ventilato**. È uno schema funzionale caratterizzato dal fatto che il controllo del comportamento termoigrometrico della copertura è ottenuto con il contributo di uno strato di ventilazione (UNI 8627).

Lo strato di ventilazione controlla le caratteristiche igrotermiche della copertura attraverso ricambi d'aria naturali o forzati, e va situato sotto il manto impermeabile o fra questo e l'isolante, nel caso sia presente (UNI 8178).

La ventilazione nella stagione invernale smaltisce l'accumulo di vapor acqueo proveniente dai locali sottostanti, e d'estate contribuisce a ridurre il calore proveniente dalla superficie del tetto irradiato dal sole. In questa tipologia il manto impermeabile è sempre applicato su di un tavolato di legno.

#### CONCLUSIONI

Molto spesso al tetto ventilato si attribuiscono capacità taumaturgiche di isolamento termico durante la stagione estiva e si ritiene che solo questo sistema sia il toccasana contro la condensa invernale. **In realtà il tetto freddo è un sistema più delicato del tetto caldo e non perdona gli errori. Il sistema va progettato da uno specialista, altrimenti si corre il rischio di consumare un'enorme quantità di energia termica d'inverno, perché l'intercapedine è troppo ventilata oppure, al contrario, si forma condensa e ghiaccio nello strato di ventilazione poco ventilato.**

La ventilazione nel tetto freddo correttamente progettato avrà sicuramente un benefico effetto sul manto impermeabile sovrastante che sarà meno sollecitato da shock termici rispetto quello direttamente posato sull'isolante del tetto caldo, inoltre assicura una distribuzione uniforme della temperatura sul manto e la neve d'inverno si scioglierà uniformemente evitando la formazione di pericolosi accumuli sul bordo della copertura.

Entrambi i sistemi, se correttamente progettati, sono in grado di soddisfare le esigenze funzionali della copertura, e la conoscenza del loro funzionamento potrà guidare il progettista alla corretta scelta dei materiali che compongono le due diverse stratigrafie.

#### IL PIANO DI POSA

Potrà essere costituito da tavole in legno massello o pannelli in truciolare di legno con destinazione d'uso prevista per le coperture. Il piano di posa in legno dovrà risultare continuo e sufficientemente resistente per non incurvarsi sotto il peso dei carichi previsti dalla copertura. Tra gli elementi costituenti il tavolato di posa, le fughe e il disassamento tra le tavole non dovranno essere superiori a 2 mm. Gli eventuali trattamenti fungicidi e insetticidi del legno dovranno essere compatibili con i materiali di rivestimento e completamente essiccati. Le tavole ed i pannelli lignei dovranno risultare convenientemente asciutti prima della posa dell'impermeabilizzazione.

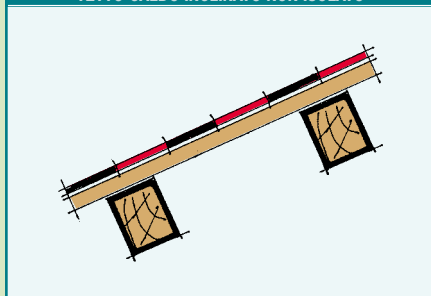
#### TETTO CALDO IN LEGNO

La linea di intersezione tra i piani della superficie del tetto, come il colmo, i compluvi, i raccordi ai parapetti, ecc. vanno raccordati con lamiera metalliche di spessore non inferiore a 0.6 mm, larghe 25 cm, chiodate su entrambe i lati ogni 20 cm. Nel caso la linea di accostamento determini una fuga inferiore ad 1 cm, è possibile sostituire la lamiera con delle fasce larghe 30 cm di membrana con autoprotezione metallica in alluminio da 8/100 e armatura in tessuto di vetro ALUSUN NATURAL T, da 4 Kg/m<sup>2</sup>, chiodate ogni 20 cm su entrambe i bordi, con il rivestimento di alluminio rivolto verso il piano di posa. Anche i bordi del tetto, i gocciolatoi, i giunti di dilatazione, i raccordi alle grondaie, ecc. vanno realizzati con lamiera metalliche (vedi particolari tecnici).

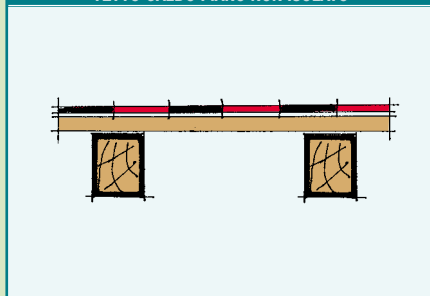
#### TETTO FREDDO IN LEGNO

Nel caso del tetto freddo dovrà essere garantita la circolazione dell'aria nel sottotetto o nell'intercapedine ventilata per cui sul colmo ventilato si eviterà di posare il raccordo metallico che verrà previsto invece sul tetto caldo.

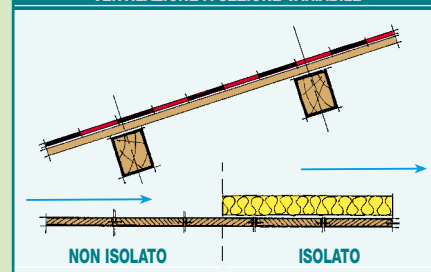
TETTO CALDO INCLINATO NON ISOLATO



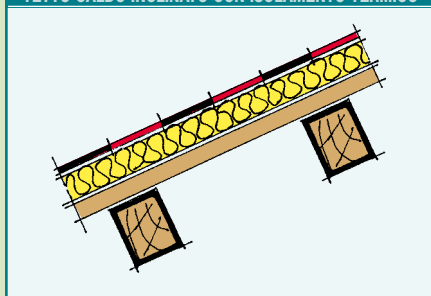
TETTO CALDO PIANO NON ISOLATO



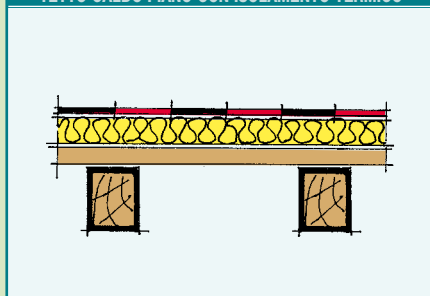
TETTO FREDDO INCLINATO VENTILAZIONE A SEZIONE VARIABILE



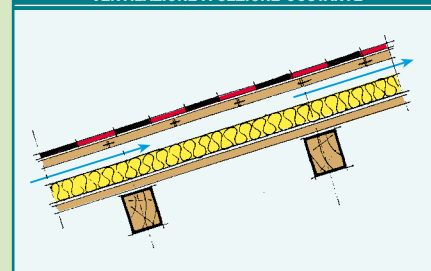
TETTO CALDO INCLINATO CON ISOLAMENTO TERMICO



TETTO CALDO PIANO CON ISOLAMENTO TERMICO



TETTO FREDDO INCLINATO CON ISOLAMENTO TERMICO VENTILAZIONE A SEZIONE COSTANTE



## VENTILAZIONE DEL TETTO FREDDO

Serve per controllare il vapore che migra dall'interno dell'edificio evitando che raggiunga concentrazioni elevate che potrebbero dar luogo a condense sia che il tetto sia isolato che non isolato.

È necessaria sia quando lo strato di ventilazione è costituito dal vano di sottotetto non abitato a sezione variabile sia quando è costituito da una intercapedine sottile e continua a spessore costante, definita ventilazione a lama d'aria.

Il fabbisogno di ricambi d'aria è minore se l'isolamento termico è protetto da uno schermo ed una barriera al vapore.

La ventilazione viene assicurata da entrate d'aria regolarmente ripartite nella parte più bassa e nella parte alta del tetto, generalmente sul colmo.

## VENTILAZIONE DEL SOTTOTETTO NON ABITATO

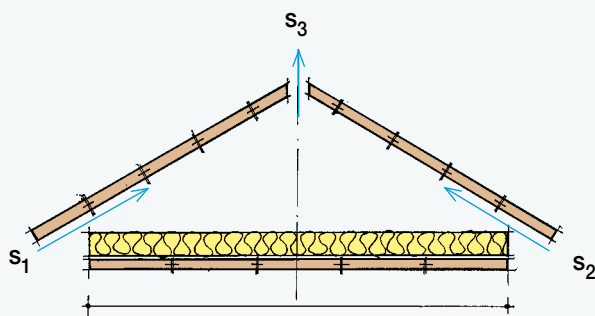
Nel caso di tetti con vano non abitato, la sezione totale di ventilazione riferita alla superficie del tetto in pianta, è riassunta nella tabella seguente ricavata dalla norma DTU43.4 francese per i tetti in legno che riteniamo possa essere assunta anche nel caso di coperture miste legno/cemento.

### VENTILAZIONE DEL SOTTOTETTO NON ABITATO

	Ambienti a bassa umidità $\frac{Q}{n} \leq 2,5 \text{ g/m}^3$		Ambienti a media umidità $2,5 \text{ g/m}^3 < \frac{Q}{n}$		Ambienti ad alta umidità $5 \text{ g/m}^3 < \frac{Q}{n} \leq 7,5 \text{ g/m}^3$	
	con barriera vapore	senza barriera vapore	con barriera vapore	senza barriera vapore	con barriera vapore	senza barriera vapore
$S_R$	1/2500 delle aperture	1/500 delle aperture	1/1.200 delle aperture	1/250 delle aperture	1/1.000 delle aperture	-

Sezione totale della copertura di ventilazione (entrate+uscite) rispetto la superficie del tetto in pianta

Quantità di vapore prodotto in un'ora all'interno dei locali in Tasso dei ricambi d'aria orario in



$$S_R = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{A}$$

$S_1 + S_2$  = Entrate d'aria

$S_3$  = Uscita d'aria

A = Area del tetto in pianta

Nota.

Gli ambienti con umidità

$$\frac{Q}{n} \geq 7,5 \text{ g/m}^3$$

possono essere ricondotti in condizioni di umidità inferiore provvedendo ad una appropriata ventilazione interna dei locali umidi.

## VENTILAZIONE A LAMA D'ARIA DEL SOTTOTETTO ABITATO

La ventilazione del tetto freddo con intercapedine sottile a sezione costante in genere è riservata ai tetti costituiti da un doppio tavolato di legno separato da uno spazio di ventilazione relativamente piccolo che coprono ambienti abitati.

È sempre più frequente anche il sistema misto dove l'intercapedine separa un solaio cementizio da un tavolato di legno che vi è stato costruito sopra.

Anche in questo caso le aperture di ventilazione sono calcolabili in relazione all'area del tetto solo che in questo caso non ci si riferirà all'area in pianta ma all'area della falda stessa del tetto in pendenza.

Per facilità di impiego nel caso di ventilazione a lama d'aria si è preferito approntare una tabella che in funzione della lunghezza della falda indichi la superficie di ventilazione per ogni metro lineare di gronda o di colmo.

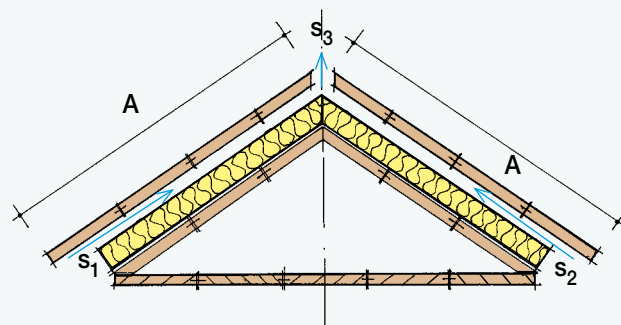
La tabella seguente conforme le indicazioni del DTU43.4 francese è utile per il dimensionamento dello spessore dell'intercapedine e per la sezione delle entrate ed uscite d'aria.

### VENTILAZIONE A LAMA D'ARIA

	Ambienti a bassa umidità $\frac{Q}{n} \leq 2,5 \text{ g/m}^3$		Ambienti a media umidità $2,5 \text{ g/m}^3 < \frac{Q}{n} \leq 5 \text{ g/m}^3$		Ambienti ad alta umidità $5 \text{ g/m}^3 < \frac{Q}{n} \leq 7,5 \text{ g/m}^3$	
	con barriera vapore	senza barriera vapore	con barriera vapore	senza barriera vapore	con barriera vapore	senza barriera vapore
$S_{E+I}$	4,00 cm <sup>2</sup>	20,00 cm <sup>2</sup>	8,33 cm <sup>2</sup>	40,00 cm <sup>2</sup>	10,00 cm <sup>2</sup>	-
Spessore intercapedine in funzione della larghezza della falda						
≤ 10 m	6 cm	6 cm	6 cm	6 cm	6 cm	-
≤ 15 m	6 cm	6 cm	6 cm	10 cm	6 cm	-

$S_{E+I}$  = Sezione totale delle aperture di ventilazione (Entrate+Uscite) per metro lineare di falda da suddividere in egual misura per metro lineare di gronda e di colmo

Nota. Nel caso di falde più lunghe di 15 m le aperture di ventilazione devono essere ripartite secondo delle linee distanti 15 m al massimo



Esempio.

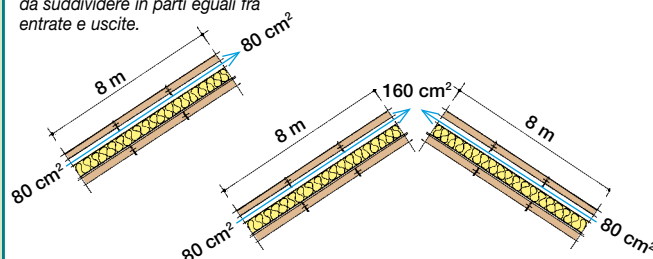
Per un tetto ad una falda lunga 8 m che copre un ambiente a bassa umidità dove non è prevista la barriera al vapore sarà:

Nel caso di tetto nelle stesse condizioni ma a due falde sarà:

$$S_{E+I} = 20,00 \times 8 \times 2 = 320 \text{ cm}^2$$

$$S_{E+I} = 20,00 \times 8 = 160 \text{ cm}^2$$

da suddividere in parti eguali fra entrate e uscite.



## SICUREZZA IN CANTIERE

Le nuove membrane di barriera al vapore multifunzionali PROMINENT e TECTENE BV STRIP consentono il fissaggio dell'isolamento termico a fiamma senza usare il bitume fuso.

Il Responsabile della sicurezza del cantiere non deve più tener conto dei rischi di scottature dovuti ai secchi di bitume fuso che rotolano giù dai tetti in pendenza, né dei reclami dei vicini per il fumo e la puzza della caldaia del bitume ossidato.

### POSA DI THERMOBASE SULLE BARRIERE AL VAPORE MULTIFUNZIONALI



#### SELFTENE BV BIADRESIVO



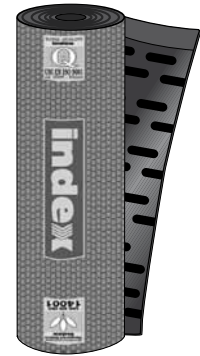
Mescola autoadesiva



#### PROMINENT



Bugne termoadesive



#### TECTENE BV STRIP



Strisce termoadesive



#### Vantaggi dei sistemi:

- si elimina il rischio di incendio della caldaia del bitume caldo
- basta scottature
- basta fumo
- basta odore
- si incolla senza rischi anche in pendenza

Anche le stratigrafie proposte si ispirano a criteri di sicurezza.

Le fessure sui tavolati di legno, infatti, vanno sempre coperte da membrane fissate meccanicamente e non incollate a fiamma, per evitare che quest'ultima penetri in vani ventilati e causi incendi di rapida propagazione. Le commessure fra i piani di posa sono protette da lamiere metalliche o da fasce di membrana con faccia inferiore ricoperta da lamina metallica.



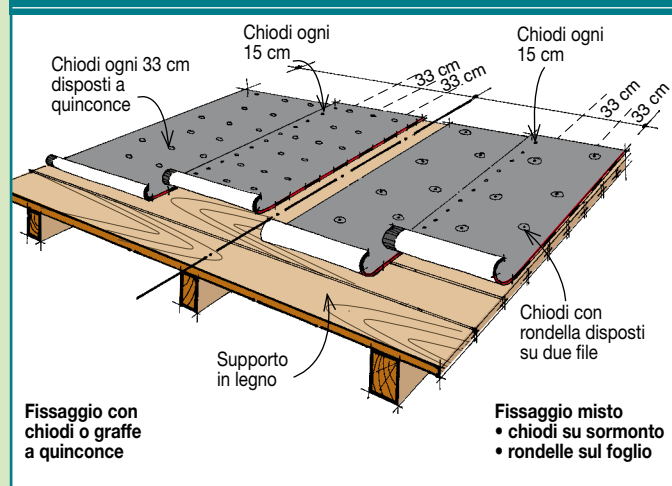
## PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

I materiali usati per la costituzione del piano di posa in legno su cui, secondo i casi, appoggerà direttamente il manto impermeabile o la stratigrafia di isolamento ed impermeabilizzazione, dovranno essere espressamente dichiarati come idonei all'uso in copertura dal fabbricante degli stessi e adeguatamente protetti da fungicidi ed insetticidi che al momento della posa dovranno essere completamente essiccati.

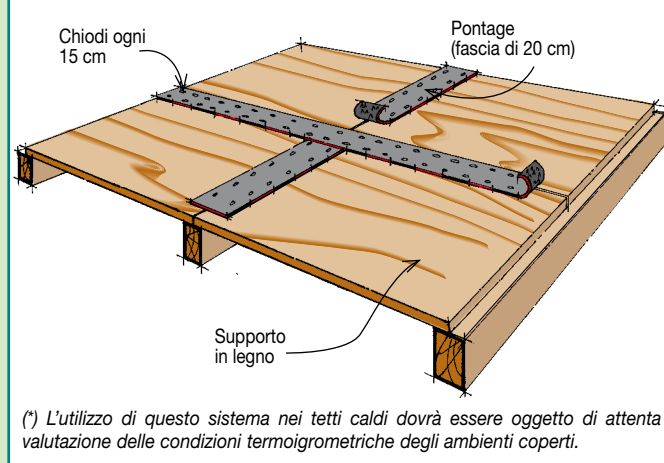
Il piano di posa può essere costituito da tavole di piccole dimensioni in legno massello, o da pannelli lignei di grandi dimensioni (da 2 a 4 m<sup>2</sup> ca.) che al momento dell'uso dovranno avere un tenore di umidità dichiarato dal fabbricante come compatibile con la posa in copertura.

Il tavolato sarà adeguatamente fissato alle travi portanti e dovrà risultare liscio con fughe e disassamenti non superiori a 2 mm.

### SISTEMA GENERALE PER TETTI VENTILATI E NON VENTILATI (aderenza su foglio chiodato)



### SISTEMA PARTICOLARE VALIDO PER TETTI VENTILATI (\*) E SU PANNELLI LIGNEI DI GRANDI DIMENSIONI (aderenza su tavolato)



### PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA PER FISSAGGIO MECCANICO DELLA MEMBRANA ROLLBASE P/V SENZA IMPIEGO DI FIAMMA.

#### SISTEMA VALIDO SIA SUI TAVOLATI DI LEGNO MASSELLO SIA SUI PANNELLI LIGNEI DI GRANDI DIMENSIONI.

Il piano di posa in legno sarà rivestito con una membrana bitume polimero multifunzionale con faccia inferiore assorbente con il duplice scopo di proteggerlo dalla fiamma di posa degli strati successivi e di mantenerlo asciutto.

Sul tavolato verrà fissata meccanicamente con chiodi a testa larga 10 mm ca. o con graffe metalliche una membrana elastoplastomerica con la faccia inferiore rivestita con tessuto non tessuto di poliestere a vista tipo ROLLBASE POLIESTERE/V armata con feltro di vetro e dotata di cimosa di sormonto sulla faccia inferiore. La membrana avrà massa areica di 2 kg/m<sup>2</sup>, una resistenza alla lacerazione EN 12310-1 L/T di 190/200 N, una resistenza a trazione EN 12311-1 L/T di 400/200 N/5 cm e un allungamento a rottura EN 12311-1 L/T del 50/20%.

I teli, stesi a secco lungo il senso di massima pendenza saranno sovrapposti per 8 cm lungo la cimosa predisposta sul bordo laterale e per 10 cm in testa e verranno fissati con chiodi o graffe ogni 15 cm sui sormonti e ogni 33 cm a quinconce sul resto del foglio.

In alternativa, lasciando invariato il sistema di fissaggio dei sormonti, il resto del foglio sarà fissato con chiodi o viti muniti di rondella liscia di almeno 5 cm di diametro disposti su due file parallele distanti rispettivamente 33 e 66 cm dai bordi del telo con una cadenza di fissaggio tale da ottenere una distribuzione minima di 5 chiodi a m<sup>2</sup> fino ad un massimo di 10 chiodi a m<sup>2</sup> in funzione della zona climatica e delle diverse componenti della copertura.

### PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA OTTENUTA PER "PONTAGE" DELLE LINEE DI ACCOSTAMENTO DEGLI STESSI CON FASCE DI MEMBRANA ARMATA CON TESSUTO NON TESSUTO DI POLIESTERE CON LA FACCIA AUTOPROTETTA CON ARDESIA RIVOLTA VERSO IL BASSO, FISSATE MECCANICAMENTE CON CHIODI O GRAFFE. SISTEMA VALIDO SOLO PER PANNELLI LIGNEI DI GRANDI DIMENSIONI

Nel caso che il piano di posa sia costituito da pannelli lignei di grandi dimensioni, questo verrà preparato sigillando le linee di accostamento dei pannelli con fasce di "pontage" larghe 20 cm costituite da una membrana bitume polimero elastoplastomerica autoprotetta con ardesia tipo MINERAL TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 3,5 kg/m<sup>2</sup>, fissato meccanicamente su entrambi i lati ogni 15 cm, ad una distanza di 4 cm dai bordi, con chiodi a testa larga 10 mm o con graffe metalliche.

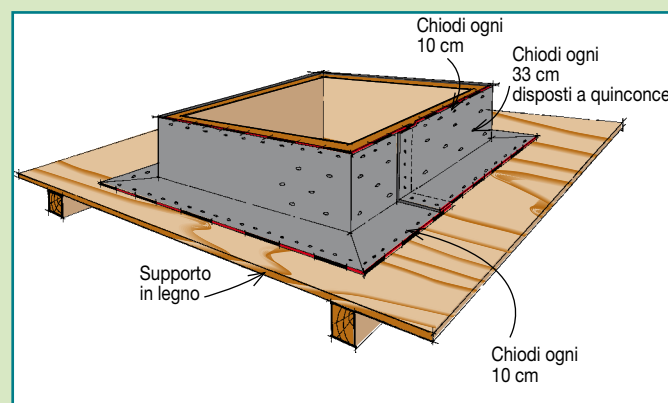
La membrana avrà una massa areica di 3,5 kg/m<sup>2</sup>, una resistenza alla lacerazione EN 12310-1 L/T di 140/140 N, una resistenza a trazione EN 12311-1 L/T di 750/600 N/5 cm, un allungamento a rottura EN 12311-1 L/T del 50/50% e una flessibilità a freddo EN 1109 di -15°C. Le fasce di membrana verranno posate con la faccia ardesiata rivolta verso il tavolato di legno.

La stesura di una mano di primer tipo INDEVER sui pannelli è facoltativa.

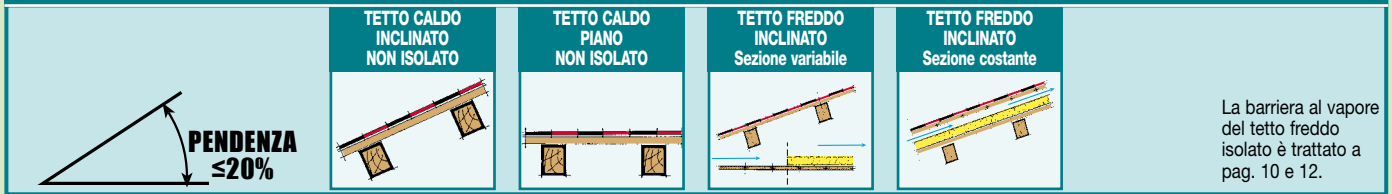
### PREPARAZIONE DEI RILIEVI E PARTI VERTICALI IN GENERE

Tutte le parti verticali in legno verranno rivestite con una membrana bitume polimero elastoplastomerica tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE da 4 mm nel caso il manto impermeabile previsto sia della stessa natura altrimenti verrà impiegata la membrana bitume polimero elastomerica tipo HELASTA POLIESTERE da 4 mm (per entrambi i tipi vedi le voci di capitolato a pag. 20).

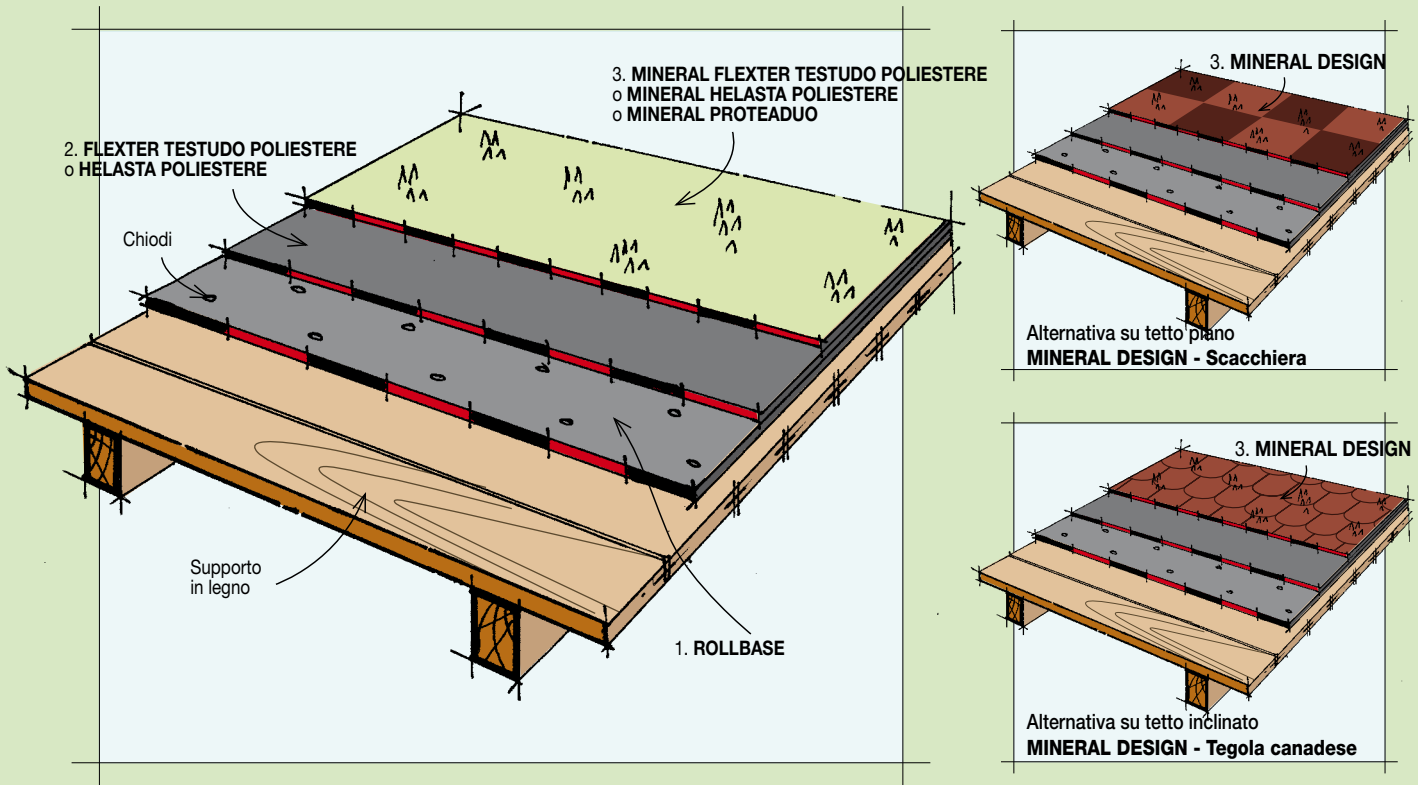
La membrana verrà fissata meccanicamente al supporto con chiodi a testa larga 10 mm o graffe metalliche disposte ogni 10 cm sui sormonti e sui bordi dei fogli e a quinconce ogni 33 cm sul resto del foglio che verrà risvoltato sul piano per 20 cm. Nel caso il piano di posa sia costituito da pannelli lignei di grandi dimensioni in alternativa la membrana potrà essere saldata a fiamma dopo aver preventivamente applicato il "pontage" sulle linee di accostamento dei pannelli.



# TETTO PIANO ED INCLINATO CON MANTO IMPERMEABILE BISTRATO A VISTA SU TAVOLATO IN LEGNO (PENDENZA $\leq 20\%$ )



La barriera al vapore del tetto freddo isolato è trattata a pag. 10 e 12.



## MANTO IMPERMEABILE - 1° strato

Il primo strato verrà scelto in funzione della natura del secondo strato.

### MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA

Nel caso di membrane a finire di natura elastoplastomerica (Mineral Flexter, Mineral Design) verrà usata una membrana impermeabile bitume polimero elastoplastomerica, di 4 mm di spessore, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE (vedi voci di capitolato - pag. 21).

### MEMBRANA ELASTOMERICA

Nel caso di membrane a finire di natura elastomerica (MINERAL HELASTA, MINERAL PROTEADUO) verrà usata una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastomerica, di 4 mm di spessore, tipo HELASTA POLIESTERE (vedi voci di capitolato - pag. 20).

### OPERAZIONI DI POSA

I fogli di membrana verranno svolti lungo la linea di massima pendenza a cavallo dei sormonti di ROLLBASE P/V sul quale saranno incollati in totale aderenza a fiamma. I teli verranno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm di testa. Anche i sormonti verranno saldati a fiamma e le membrane saranno risvoltate e incollate a fiamma sulle pareti verticali per almeno 20 cm al di sopra del livello massimo delle acque.

## MANTO IMPERMEABILE - 2° strato

Il secondo strato del manto impermeabile sarà costituito da una membrana di 4 mm di spessore con autoprotezione minerale scelta fra le diverse proposte alternative previste (vedi voci di capitolato - pag. 20-21) del tipo:

### MEMBRANA ELASTOMERICA

MINERAL HELASTA POLIESTERE

### MEMBRANA COMPOSITA

MINERAL PROTEADUO TRIARMATO

### MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA

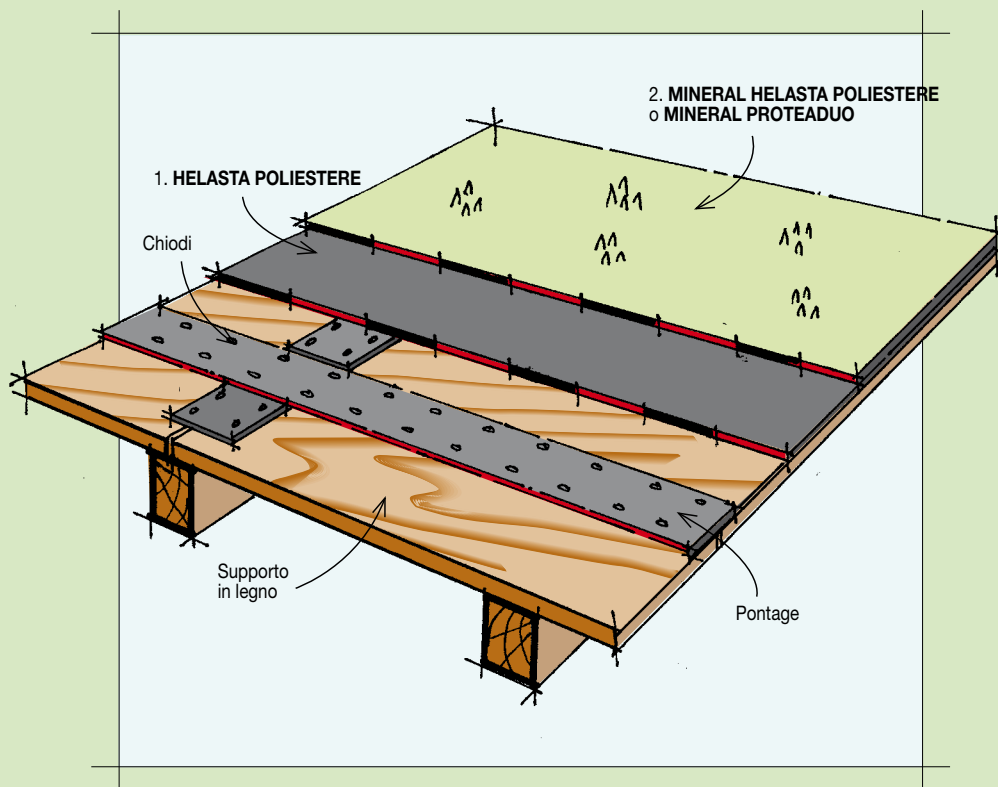
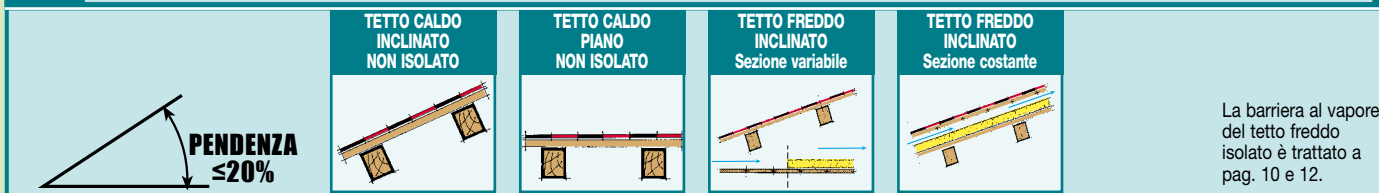
MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE

### OPERAZIONI DI POSA

I teli del secondo strato verranno svolti parallelamente al primo e a cavallo dei sormonti dello stesso e vi saranno incollati in totale aderenza a fiamma. I teli verranno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale e di 15 cm di testa e saranno saldati a fiamma.

La membrana verrà risvoltata e incollata a fiamma sulle parti verticali per almeno 20 cm al di sopra del livello massimo delle acque previsto.

# TETTO PIANO ED INCLINATO CON MANTO IMPERMEABILE BISTRATO A VISTA SU PANNELLI LIGNEI DI GRANDI DIMENSIONI (PENDENZA $\leq 20\%$ )



## MANTO IMPERMEABILE - 1° strato

Il primo strato sarà costituito da una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastomerico, di 4 mm di spessore, tipo HELASTA POLIESTERE (vedi voci di capitolato - pag. 20).

### OPERAZIONI DI POSA

I fogli di membrana svolti parallelamente alla linea di massima pendenza, verranno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm di testa e verranno incollati in totale aderenza a fiamma sul piano di posa e lungo le sovrapposizioni.

Saranno inoltre risvoltati e incollati a fiamma sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm superiore al livello massimo delle acque previsto.

## MANTO IMPERMEABILE - 2° strato

Il secondo strato del manto impermeabile sarà costituito da una membrana di 4 mm di spessore con autoprotezione minerale scelta fra le diverse proposte alternative previste (vedi voci di capitolato - pag. 20-21) del tipo:

**MEMBRANA ELASTOMERICA**

MINERAL HELASTA POLIESTERE

**MEMBRANA COMPOSITA**

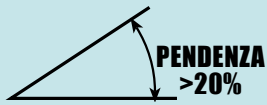
MINERAL PROTEADUO TRIARMATO

### OPERAZIONI DI POSA

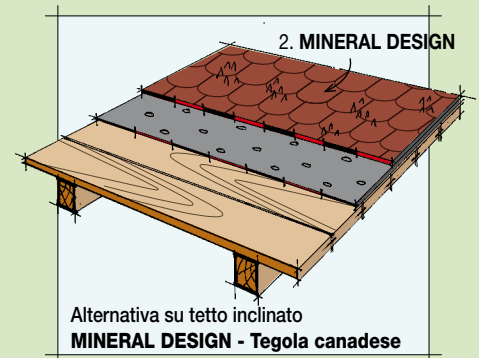
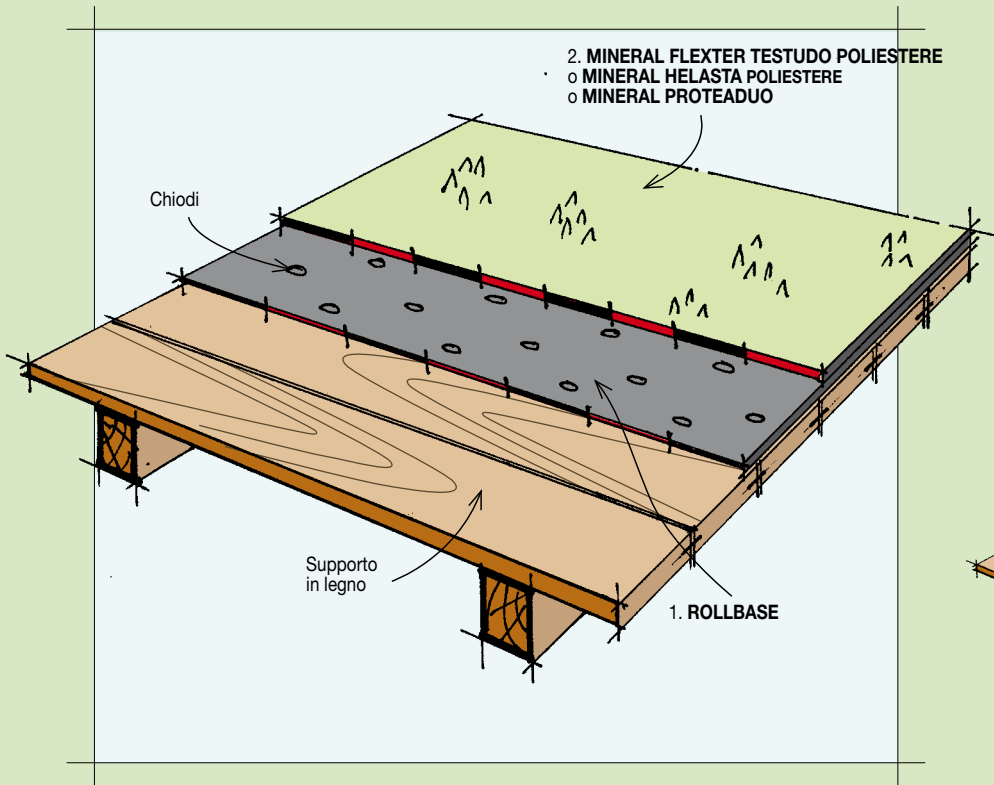
I teli del secondo strato verranno svolti parallelamente al primo e a cavallo dei sormonti dello stesso e vi saranno incollati in totale aderenza a fiamma. I teli verranno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale e di 15 cm di testa e saranno saldati a fiamma.

La membrana verrà risvoltata e incollata a fiamma sulle parti verticali per almeno 20 cm al di sopra del livello massimo delle acque previsto.

# TETTO INCLINATO CON MANTO IMPERMEABILE MONOSTRATO A VISTA SU TAVOLATO IN LEGNO (PENDEZZA >20%)



La barriera al vapore del tetto freddo isolato è trattato a pag. 10 e 12.



## MANTO IMPERMEABILE - Monostrato

Il manto impermeabile sarà costituito da una membrana di 4 mm di spessore con autoprotezione minerale scelta fra le diverse proposte alternative previste (vedi voci di capitolato - pag. 20-21) del tipo:

- MEMBRANA ELASTOMERICA**
- MINERAL HELASTA POLIESTERE
- MEMBRANA COMPOSITA**
- MINERAL PROTEADUO TRIARMATO
- MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA**
- MINERAL FLEXTER TESTUDO
- SPUNBOND POLIESTERE

I teli verranno svolti parallelamente a ROLLBASE POLIESTERE/V e a cavallo dei sormonti dello stesso e vi saranno incollati in totale aderenza a fiamma. I teli verranno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale e di 15 cm di testa e saranno saldati a fiamma.

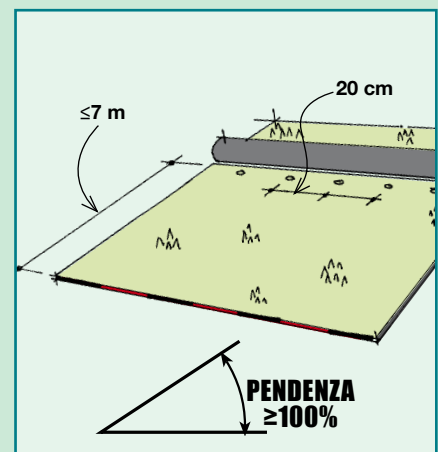
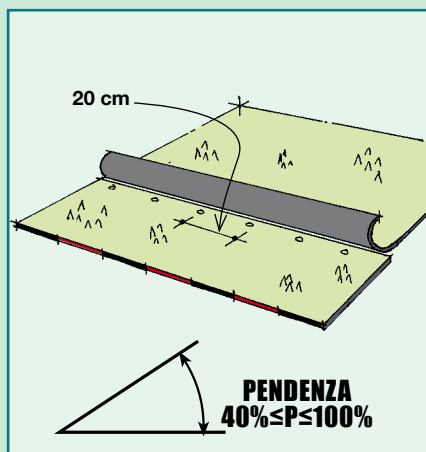
La membrana verrà risvoltata e incollata a fiamma sulle parti verticali per almeno 20 cm al di sopra del livello massimo delle acque previsto.

**(\*) Pendenza 40÷100%**

L'incollaggio del manto impermeabile per pendenze comprese tra 40÷100%, verrà integrato da un fissaggio meccanico con chiodi muniti di rondella da  $\varnothing$  5 cm, disposti ogni 20 cm sotto i sormonti di testa dell'ultimo strato. L'asse del chiodo sarà ad almeno 5 cm dal bordo del foglio inferiore e ad almeno 6 cm dal bordo del foglio superiore.

**Pendenza 100%**

La membrana in monostrato verrà fissata meccanicamente in testa come indicato in precedenza. La lunghezza dei teli non supererà i 7 m.

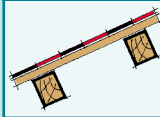




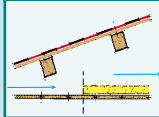
# TETTO INCLINATO CON MANTO IMPERMEABILE MONOSTRATO A VISTA SU PANNELLI LIGNEI DI GRANDI DIMENSIONI (PENDENZA >20%)



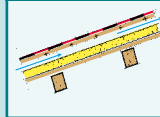
TETTO CALDO  
INCLINATO  
NON ISOLATO



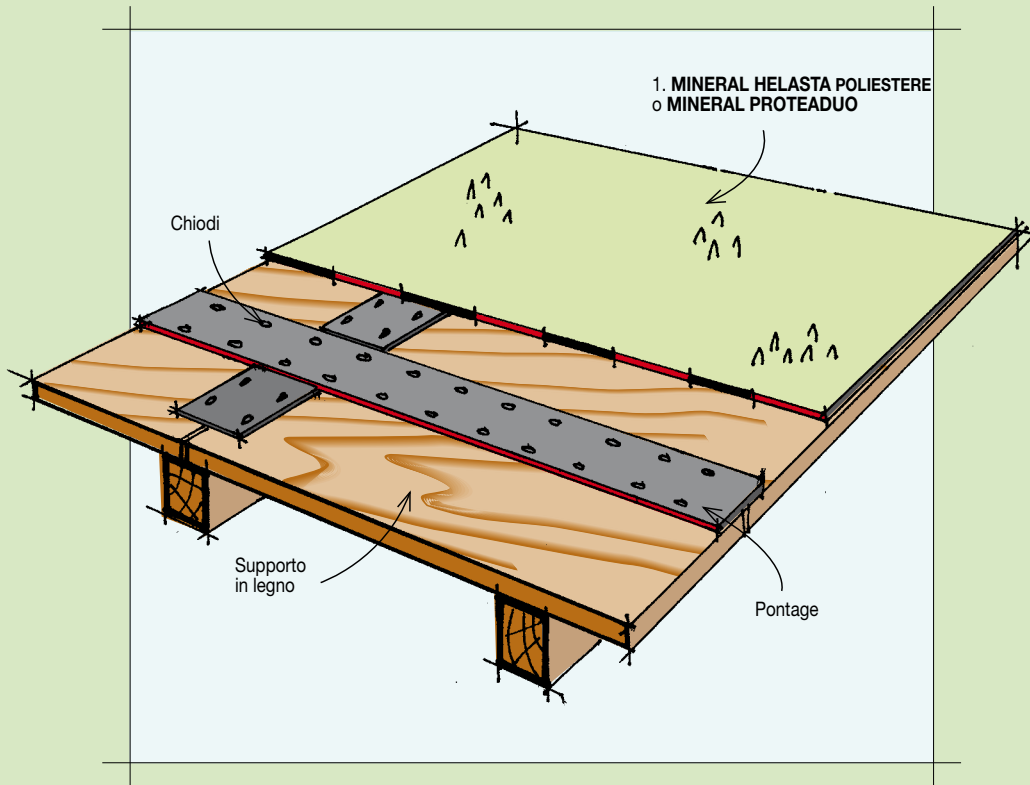
TETTO FREDDO  
INCLINATO  
Sezione variabile



TETTO FREDDO  
INCLINATO  
Sezione costante



La barriera al vapore del tetto freddo isolato è trattata a pag. 10 e 12.



## MANTO IMPERMEABILE - Monostrato

Il manto impermeabile sarà costituito da una membrana di 4 mm di spessore con autoprotezione minerale scelta fra le diverse proposte alternative previste (vedi voci di capitolato - pag. 20-21) del tipo:

- MEMBRANA ELASTOMERICA**
- MINERAL HELASTA POLIESTERE**
- MEMBRANA COMPOSITA**
- MINERAL PROTEADUO TRIARMATO**

### OPERAZIONI DI POSA

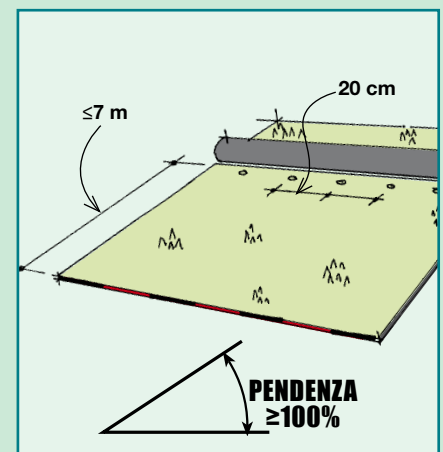
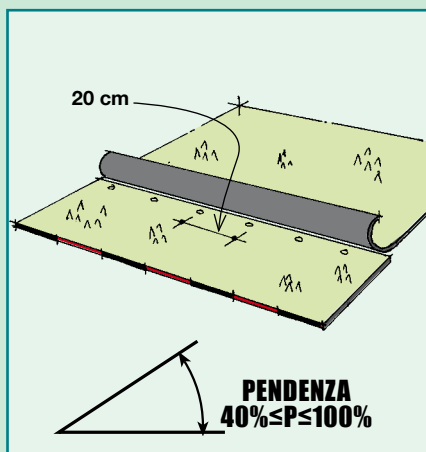
I teli svolti parallelamente al senso di massima pendenza vanno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale, lungo la cimosa predisposta sulla faccia superiore della membrana, mentre di testa verranno sormontati per 15 cm circa. Questi verranno poi incollati in totale aderenza a fiamma sul piano di posa e sulle sovrapposizioni e saranno risvoltati sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm al di sopra del livello massimo delle acque previsto.

#### (\*) Pendenza 40÷100%

L'incollaggio del manto impermeabile per pendenze comprese tra 40÷100%, verrà integrato da un fissaggio meccanico con chiodi muniti di rondella da  $\varnothing$  5 cm, disposti ogni 20 cm sotto i sormonti di testa dell'ultimo strato. L'asse del chiodo sarà ad almeno 5 cm dal bordo del foglio inferiore e ad almeno 6 cm dal bordo del foglio superiore.

#### Pendenza 100%

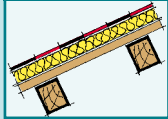
La membrana in monostrato verrà fissata meccanicamente in testa come indicato in precedenza. La lunghezza dei teli non supererà i 7 m.



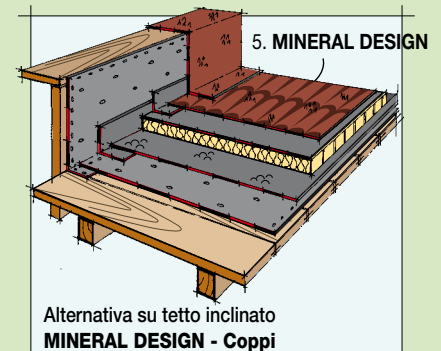
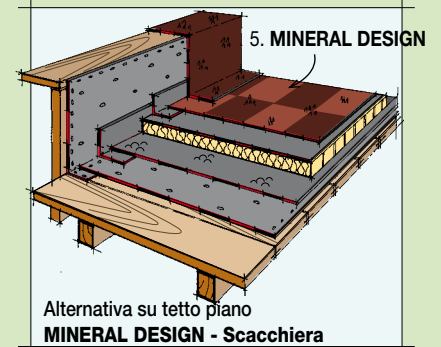
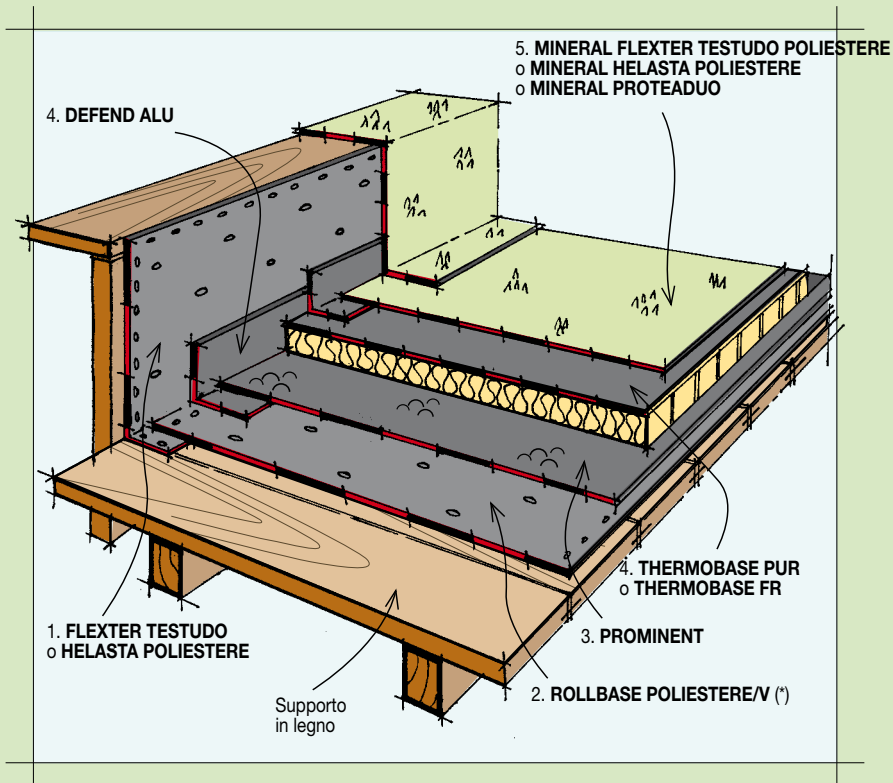
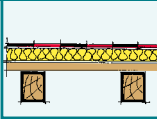
# TETTO PIANO ED INCLINATO CON MANTO IMPERMEABILE A VISTA SU ISOLAMENTO TERMICO INCOLLATO A FIAMMA SU PROMINENT (SENZA IMPIEGO DI BITUME OSSIDATO FUSO) (PENDENZA $\leq 40\%$ )\*



TETTO CALDO INCLINATO CON ISOLAMENTO TERMICO



TETTO CALDO PIANO CON ISOLAMENTO TERMICO



## BARRIERA AL VAPORE

### BARRIERA AL VAPORE PER ISOLANTI TERMICI RESISTENTI AL CALORE (\*)

Su tutta la superficie della parte piana verrà incollata in totale aderenza a fiamma una barriera al vapore costituita da una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica di  $4 \text{ kg/m}^2$  larga  $1,05 \text{ m}$ , con faccia superiore bugnata e armata con feltro di vetro rinforzato tipo PROMINENT/V. Le bugne troncoconiche, con  $\varnothing$  max di  $18 \text{ mm}$  e spessore  $5 \pm 0,5 \text{ mm}$  dovranno ricoprire il  $40\%$  ca. della superficie e saranno distribuite su di una larghezza di  $0,93 \text{ m}$ , lasciando libere due facce di sovrapposizione larghe  $0,06 \text{ m}$  e spesse  $3 \pm 0,2 \text{ mm}$ . Lo spessore della parte piana sarà di  $2 \pm 0,2 \text{ mm}$  e la membrana avrà una permeabilità al vapore acqueo EN 1931  $\mu=100.000$ . Se è presente lo strato di ROLLBASE POLIESTERE/V i fogli verranno stesi e incollati a cavallo dei sormonti di questo e le sovrapposizioni longitudinali larghe  $6 \text{ cm}$  verranno saldate a fiamma, mentre le teste dei teli verranno incollate a fiamma su delle fasce di DEFEND di spessore  $3 \text{ mm}$ , larghe  $14 \text{ cm}$  che saranno state preventivamente incollate sul piano di posa.

Nel caso di coperture di ambienti con umidità relativa  $\geq 80\%$  a  $20^\circ\text{C}$  in alternativa, ma con la stessa modalità, verrà applicata una barriera al vapore costituita da una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica di  $4 \text{ kg/m}^2$ , larga  $1,05 \text{ m}$ , con faccia superiore bugnata, armata con feltro di vetro e lamina di alluminio da  $60 \text{ microns}$ , tipo PROMINENT ALU. Le bugne troncoconiche, con  $\varnothing$  max di  $18 \text{ mm}$  e spessore  $5 \pm 0,5 \text{ mm}$  dovranno ricoprire il  $40\%$  ca. della superficie e saranno distribuite su di una larghezza di  $0,93 \text{ m}$ , lasciando libere due facce di sovrapposizione larghe  $0,06 \text{ m}$  e spesse  $3 \pm 0,2 \text{ mm}$ . Lo spessore della parte piana sarà di  $2,2 \pm 0,2 \text{ mm}$  e la membrana avrà una permeabilità al vapore acqueo EN 1931  $\mu=\infty$  (barriera assoluta).

La continuità della barriera al vapore sulle parti verticali verrà realizzata incollando preventivamente a fiamma, sullo spigolo al piede dei rilievi una fascia di una membrana bitume polimero elastoplastomerica armata con tessuto non tessuto di poliestere composito accoppiata a lamina d'alluminio da  $12 \text{ microns}$  tipo DEFEND ALU POLIESTERE di larghezza tale da coprire per almeno  $10$

cm la parte piana e risvoltare in verticale una quota di  $5 \text{ cm}$  superiore lo spessore dell'isolamento previsto.

(\*) Entrambe le membrane di barriera al vapore PROMINENT e TECTENE BV STRIP POLIESTERE possono essere usate indifferentemente sul tavolato di legno preparato con ROLLBASE P/V o sui pannelli lignei di grandi dimensioni con linea di accostamento ricoperte da fasce di membrane (vedi pag. 5).

## ISOLAMENTO TERMICO E MANTO IMPERMEABILE - 1° strato

### ISOLAMENTO TERMICO E MANTO IMPERMEABILE CON THERMOBASE PUR/35 AE

Al di sopra della barriera al vapore tipo PROMINENT verrà incollato a fiamma un isolante termico impermeabile fornito in rotoli con cimosa di sormonto tipo THERMOBASE PUR/35 AE costituito da listelli isolanti larghi 5 cm e lunghi 100 cm in poliuretano espanso laminato in continuo fra due feltri di vetro o fra due cartongeltri bitumati, che sono incollati a caldo in continuo ad una membrana bitume polimero di 4 mm di spessore larga 110 cm per consentire la sovrapposizione longitudinale degli elementi. La membrana sarà armata con tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro e sarà dotato di una stabilità di forma a caldo (EN 1110) di 120°C, di una flessibilità (EN 1109) di -15°C, un carico massimo a trazione (EN 12311-1) L/T di 600/400 N/5 cm ed un allungamento al carico massimo (EN 12311-1) L/T del 40/40%.

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere

sufficientemente elevato per evitare che il punto di rugiada cada al di sotto della barriera al vapore e per ogni spessore dovrà avere le resistenze termiche sotto indicate:

THERMOBASE PUR/35					
Spessore	20	30	40	50	60
Resistenza termica R(m <sup>2</sup> K/W)	0,686	1,025	1,362	1,695	2,029

lante termico in rotoli dello stesso tipo e dimensioni, ma costituito da listelli in fibra di roccia orientata tipo THERMOBASE FR/150 che per ogni spessore dovrà possedere le seguenti resistenze termiche:

THERMOBASE FR/150								
Spessore	20	30	40	50	60	70	80	120
Resistenza termica R(m <sup>2</sup> K/W)	0,417	0,521	0,625	0,833	1,026	1,229	1,438	1,642

A partire dalla linea di colmo si svolgeranno i rotoli di isolante termico. Riscaldando con la fiamma di un bruciatore a gas propano le bugne termoadesive che ricoprono la faccia superiore della barriera al vapore se ne attiverà l'adesività, e il rotolo isolante che vi verrà premuto sopra risulterà perfettamente incollato. Successivamente si salderanno a fiamma anche i sormonti e i raccordi alle parti verticali che saranno risvoltati per almeno 20 cm sul livello massimo delle acque e saranno costituiti da fasce di una membrana impermeabilizzante bitume polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, stabilizzato con fibra di vetro, che sarà stata certificata con Agrement dell'I.T.C. del tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE di 4 mm di spessore.

## MANTO IMPERMEABILE - 2° strato

Il secondo strato del manto impermeabile sarà costituito da una membrana di 4 mm di spessore con autoprotezione minerale scelta fra le diverse proposte alternative previste (vedi voci di capitolato - pag. 20-21) del tipo:

### MEMBRANA ELASTOMERICA

MINERAL HELASTA POLIESTERE

### MEMBRANA COMPOSITA

MINERAL PROTEADUO TRIARMATO

### MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA

MINERAL FLEXTER TESTUDO

SPUNBOND POLIESTERE

### OPERAZIONI DI POSA

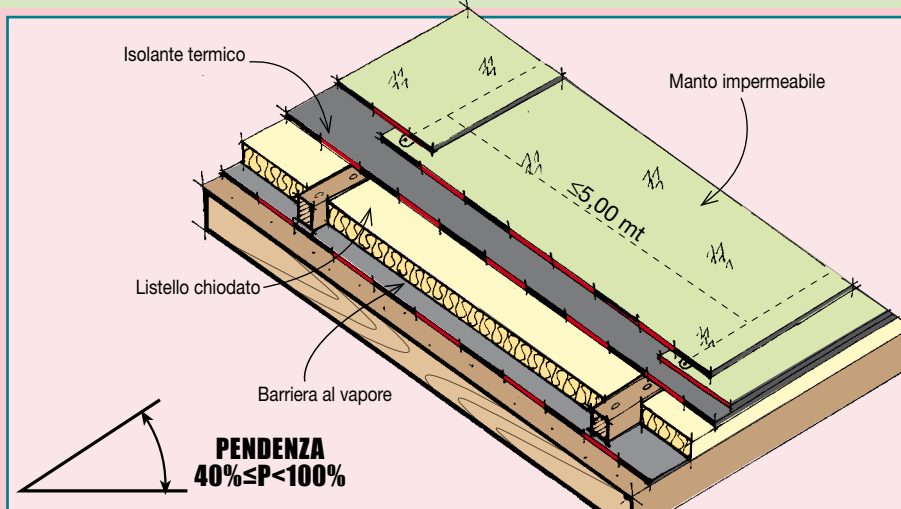
I teli del secondo strato verranno svolti parallelamente al primo a cavallo dei sormonti dello stesso e verranno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale, lungo la cimosa predisposta sulla faccia superiore delle membrana mentre di testa verranno sormontati per 15 cm circa.

Questi verranno poi incollati in totale aderenza a fiamma sullo strato sottostante e sulle sovrapposizioni e saranno risvoltati sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm al di sopra del livello massimo delle acque previsto.

### AVVERTENZE

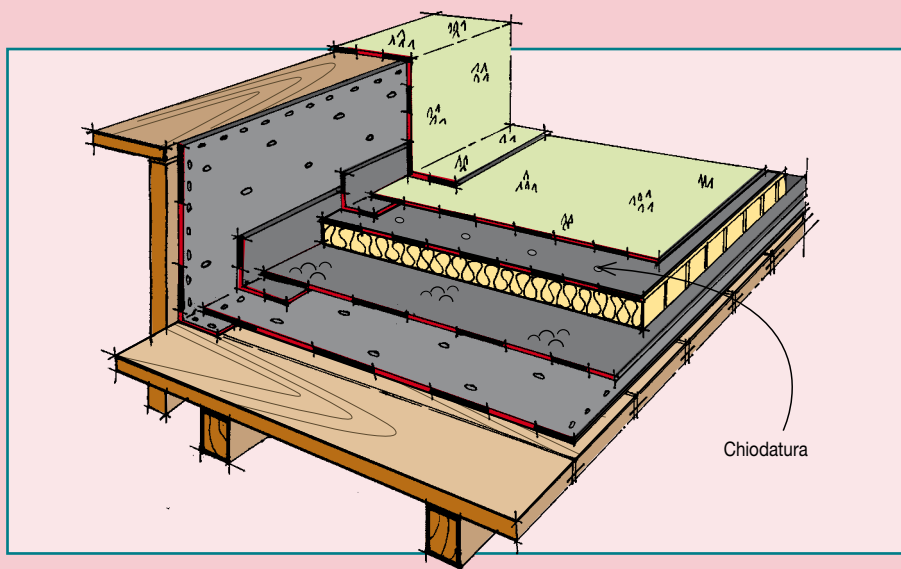
Nel caso di tetti con pendenze superiori al 40% l'intera stratigrafia verrà ulteriormente stabilizzata posando sulla barriera al vapore dei listelli di legno di spessore uguale a quello dell'isolamento termico che verranno fissati meccanicamente al tavolato in legno.

I listelli saranno disposti perpendicolarmente alla linea di massima pendenza ad una distanza tra loro non superiore a 5 m. Successivamente i teli dell'ultimo strato dell'impermeabilizzazione vi verranno fissati meccanicamente con chiodi o viti muniti di rondella di 5 cm di diametro disposti sotto la sovrapposizione di testa.



- In entrambi i casi l'incollaggio dell'isolante termico di coperture esposte in zone ventose andrà rinforzato con 4 fissaggi meccanici di m<sup>2</sup> muniti di rondella di 7 cm di diametro.

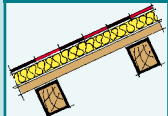
- Nel caso di coperture di ambienti ad elevata umidità si preferirà la posa su tavolato preparato con ROLLBASE P/V anche nel caso dei pannelli lignei di grandi dimensioni.



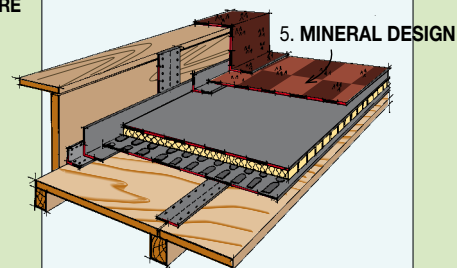
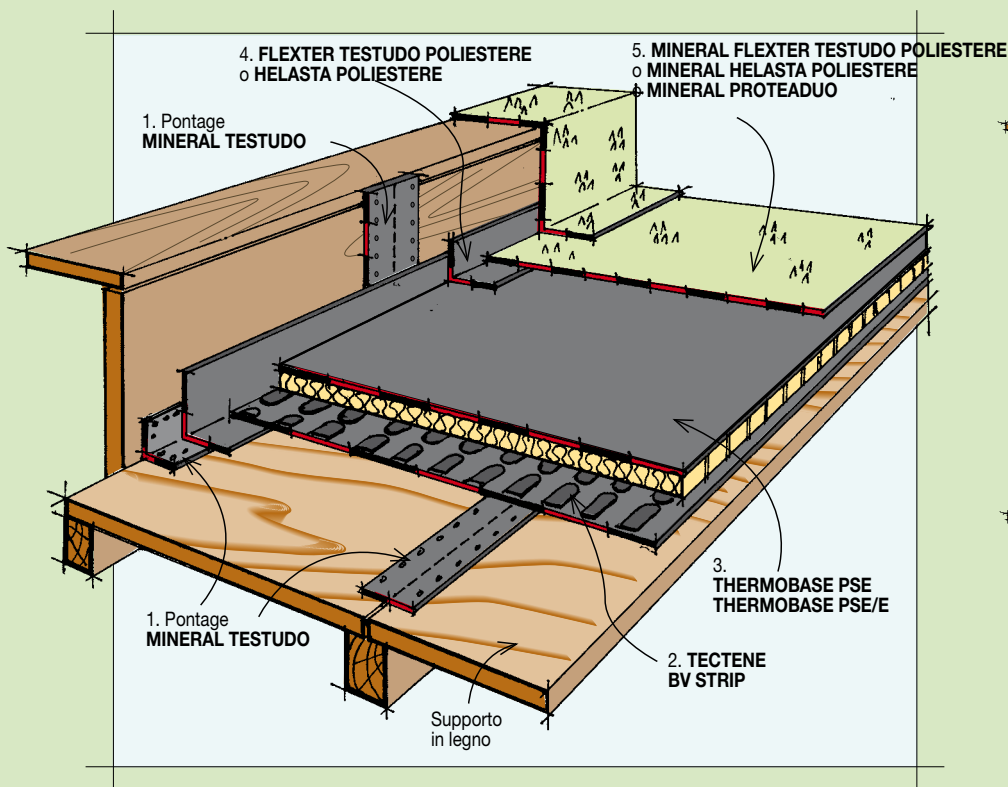
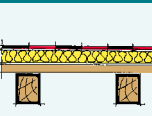
# TETTO PIANO ED INCLINATO CON MANTO IMPERMEABILE A VISTA SU ISOLAMENTO TERMICO INCOLLATO A FIAMMA SU TECTENE BV STRIP (SENZA IMPIEGO DI BITUME OSSIDATO FUSO) (PENDENZA ≤40%)\*



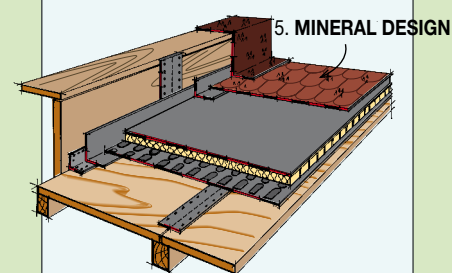
TETTO CALDO  
INCLINATO CON  
ISOLAMENTO TERMICO



TETTO CALDO PIANO  
CON ISOLAMENTO  
TERMICO



Alternativa su tetto piano  
**MINERAL DESIGN - Scacchiera**



Alternativa su tetto inclinato  
**MINERAL DESIGN - Tegola canadese**

## BARRIERA AL VAPORE

### BARRIERA AL VAPORE PER ISOLANTI TERMICI SENSIBILI AL CALORE (POLISTIROLO ESPANSO)

Su tutta la superficie della parte piana verrà incollata in totale aderenza a fiamma una barriera al vapore costituita da una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica termoadesiva di 3 mm di spessore e armata con feltro di vetro rinforzato tipo TECTENE BV STRIP/V, munita di adesivo incorporato per l'incollaggio dei pannelli isolanti in polistirene espanso, costituito da strisce termoadesive spalmate sul 40% della faccia superiore del foglio. La membrana avrà una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu=100.000$  ed una flessibilità a freddo (EN 1109) di  $-15^{\circ}\text{C}$ . Se è presente lo strato di ROLLBASE P/V i fogli verranno stesi e incollati a cavallo dei sormonti di questo. I fogli di barriera al vapore verranno sormontati tra loro longitudinalmente per 6 cm ca. lungo la cimosa a spessore ridotto, appositamente predisposta sul margine inferiore del telo per consentire la sovrapposizione senza sporgere ed ottenere una superficie di posa dei pannelli isolanti sufficiente-

mente piana, mentre sulle sovrapposizioni di testa, della stessa misura, sarà sufficiente asportare lo spessore in eccesso con una cazzuola riscaldata. L'incollaggio dei teli al piano di posa sarà realizzato in totale aderenza a fiamma come pure la saldatura delle sovrapposizioni, che verrà eseguita con la fiamma di un bruciatore a gas propano. Sulle coperture di ambienti con umidità relativa superiore all'80% a  $20^{\circ}\text{C}$ , in alternativa, verrà applicata con le medesime modalità la membrana termoadesiva tipo TECTENE BV STRIP ALU POLIESTERE in bitume polimero elastoplastomerico munita di adesivo incorporato per l'incollaggio dei pannelli isolanti in polistirene espanso sinterizzato, costituito da strisce termoadesive spalmate sul 40% della faccia superiore della membrana, che sarà armata con lamina di alluminio da 12 microns accoppiata a tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro dotata di uno spessore di 3 mm, una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu=\infty$  (barriera assoluta) e una flessibilità a freddo (EN 1109) di  $-15^{\circ}\text{C}$ . La continuità della barriera al vapore sulle parti verticali verrà realizzata incol-

lando preventivamente a fiamma, sullo spigolo al piede dei rilievi una fascia di una membrana bitume polimero elastoplastomerica armata con tessuto non tessuto di poliestere composito accoppiata a lamina d'alluminio da 12 microns tipo DEFEND ALU POLIESTERE di larghezza tale da coprire per almeno 10 cm la parte piana e risvoltare in verticale una quota di 5 cm superiore lo spessore dell'isolamento previsto.

(\*) Entrambe le membrane di barriera al vapore PROMINENT e TECTENE BV STRIP POLIESTERE possono essere usate indifferentemente sul tavolato di legno preparato con ROLLBASE P/V o sui pannelli lignei di grandi dimensioni con linea di accostamento ricoperte da fasce di membrane (vedi pag. 5).



## ISOLAMENTO TERMICO E MANTO IMPERMEABILE - 1° strato

### ISOLAMENTO TERMICO E MANTO IMPERMEABILE CON THERMOBASE PSE/120 AE O THERMOBASE PSE/E AE

Al di sopra della barriera al vapore tipo TECTENE BV STRIP verrà incollato a fiamma un isolante termico impermeabile fornito in rotoli con cimosa di sormonto tipo THERMOBASE PSE costituito da listelli isolanti larghi 5 cm e lunghi 100 cm in polistirolo espanso incollati a caldo in continuo ad una membrana bitume polimero di 4 mm di spessore larga 110 cm per consentire la sovrapposizione longitudinale degli elementi.

La membrana sarà armata con tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro e sarà dotato di una stabilità di forma a caldo (EN 1110) di 120°C, di una flessibilità (EN 1109) di -15°C, un carico massimo a trazione (EN 12311-1) L/T di 600/400 N/5 cm ed un allungamento al carico massimo (EN 12311-1) L/T del 40/40%.

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere sufficientemente elevato per evitare che il punto di rugiada cada al di sotto della barriera

al vapore e per il polistirolo espanso sintetizzato (PSE/120 AE), ogni spessore dovrà avere le resistenze termiche sotto indicate:

THERMOBASE PSE/120							
Spessore	20	30	40	50	60	70	80
Resistenza termica R(m <sup>2</sup> K/W)	0,494	0,740	0,985	1,217	1,458	1,705	1,947

mentre nel caso del polistirolo espanso estruso (PSE/E AE) le resistenze termiche relative ai vari spessori saranno conformi alla seguente tabella:

THERMOBASE PSE/E					
Spessore	20	25	30	40	50
Resistenza termica R(m <sup>2</sup> K/W)	0,559	0,838	1,114	1,377	1,650

A partire dalla linea di colmo si svolgeranno i rotoli di isolante termico. Riscaldando con la fiamma di un bruciatore a gas propa-

no le strisce termoadesive che ricoprono la faccia superiore della barriera al vapore se ne attiverà l'adesività, e il rotolo isolante che vi verrà premuto sopra risulterà perfettamente incollato. Successivamente si salderanno a fiamma anche i sormonti e i raccordi alle parti verticali che saranno risvoltati per almeno 20 cm sul livello massimo delle acque e saranno costituiti da fasce di una membrana impermeabilizzante bitume polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, stabilizzato con fibra di vetro, che sarà stata certificata con Agrement dell'I.T.C. del tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE di 4 mm di spessore.

Il riscaldamento a fiamma delle strisce termoadesive e la saldatura della sovrapposizione degli elementi dovrà essere realizzata da personale opportunamente addestrato e dovrà avvenire con la cautela necessaria ad evitare la fusione del polistirolo espanso.

## MANTO IMPERMEABILE - 2° strato

Il secondo strato del manto impermeabile sarà costituito da una membrana di 4 mm di spessore con autoprotezione minerale scelta fra le diverse proposte alternative previste (vedi voci di capitolato - pag. 20-21) del tipo:

### MEMBRANA ELASTOMERICA

MINERAL HELASTA POLIESTERE

### MEMBRANA COMPOSITA

MINERAL PROTEADUO TRIARMATO

### MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA

MINERAL FLEXTER TESTUDO

SPUNBOND POLIESTERE

### OPERAZIONI DI POSA

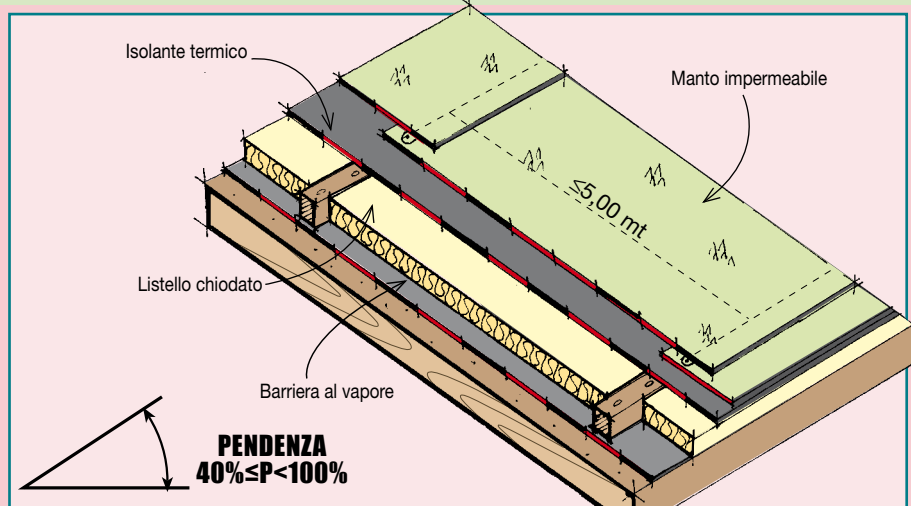
I teli del secondo strato verranno svolti parallelamente al primo a cavallo dei sormonti dello stesso e verranno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale, lungo la cimosa predisposta sulla faccia superiore delle membrana mentre di testa verranno sormontati per 15 cm circa.

Questi verranno poi incollati in totale aderenza a fiamma sullo strato sottostante e sulle sovrapposizioni e saranno risvoltati sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm al di sopra del livello massimo delle acque previsto.

### AVVERTENZE

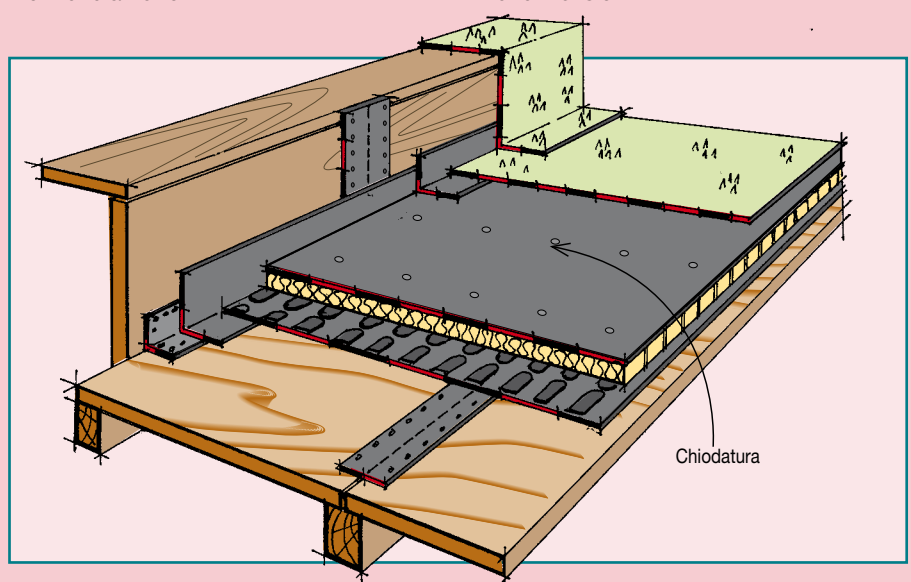
Nel caso di tetti con pendenze superiori al 40% l'intera stratigrafia verrà ulteriormente stabilizzata posando sulla barriera al vapore dei listelli di legno di spessore uguale a quello dell'isolamento termico che verranno fissati meccanicamente al tavolato in legno.

I listelli saranno disposti perpendicolarmente alla linea di massima pendenza ad una distanza tra loro non superiore a 5 m. Successivamente i teli dell'ultimo strato dell'impermeabilizzazione vi verranno fissati meccanicamente con chiodi o viti muniti di rondella di 5 cm di diametro disposti sotto la sovrapposizione di testa.



- In entrambi i casi l'incollaggio dell'isolante termico di coperture esposte in zone ventose andrà rinforzato con 4 fissaggi meccanici di m<sup>2</sup> muniti di rondella di 7 cm di diametro.

- Nel caso di coperture di ambienti ad elevata umidità si preferirà la posa su tavolato preparato con ROLLBASE P/V anche nel caso dei pannelli lignei di grandi dimensioni.

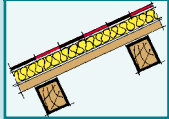




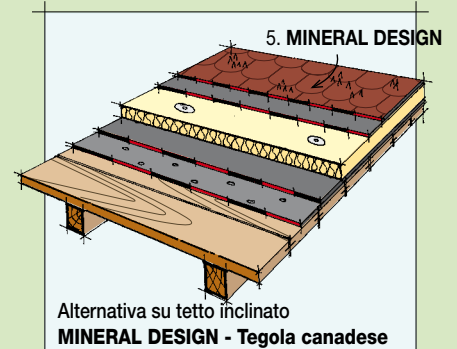
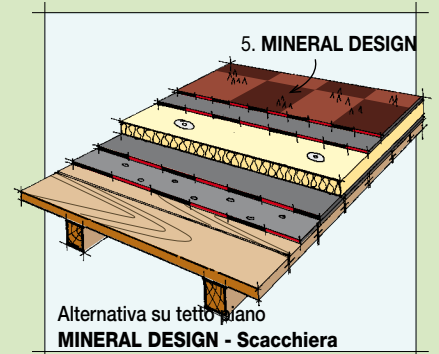
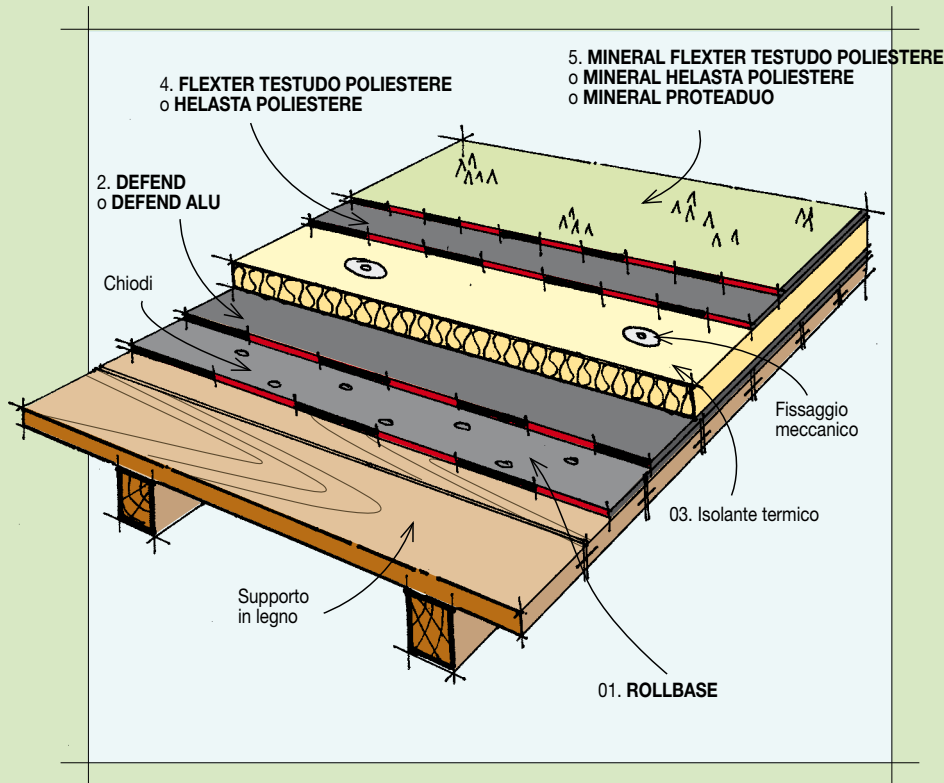
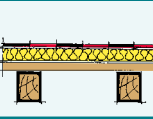
# TETTO PIANO ED INCLINATO CON MANTO IMPERMEABILE A VISTA SU ISOLAMENTO TERMICO FISSATO MECCANICAMENTE (PENDEZZA $\leq 200\%$ )



TETTO CALDO  
INCLINATO CON  
ISOLAMENTO TERMICO



TETTO CALDO PIANO  
CON ISOLAMENTO  
TERMICO



## BARRIERA AL VAPORE

In funzione delle diverse situazioni ed esigenze si individuano diverse soluzioni tecnologiche di barriera al vapore (vedi voci di capitolato - pag. 20).

La tabella seguente riassume le diverse alternative:

	Barriere al vapore	
	Su coperture di ambienti a bassa e media umidità	Su coperture di ambienti ad alta umidità
Tavolato di legno	DEFEND - 3 mm incollato a fiamma su ROLLBASE P/V	DEFEND ALU - 3 mm incollato a fiamma su ROLLBASE P/V
Pannelli lignei di grandi dimensioni	DEFEND - 3 mm incollato a fiamma su pannello in legno	DEFEND ALU - 3 mm incollato a fiamma su ROLLBASE P/V

## ISOLAMENTO TERMICO

### ISOLAMENTO TERMICO DEL TETTO CALDO FISSATO MECCANICAMENTE

Oltre agli isolanti termici preaccoppiati a membrane della serie THERMOBASE che vengono forniti in rotoli è possibile impiegare in alternativa isolanti termici in pannelli della stessa tipologia, già preaccoppiati a membrane come: ISOPREF/PSE, elementi isolanti in polistirene espanso sagomato prefabbricato, accoppiato a membrana bitume polimero, per il rivestimento su misura di coperture prefabbricate con conducibilità termica  $\lambda=0,034$  W/mK.

ISOBASE PSE, pannello in polistirene espanso sinterizzato autoestinguente, accoppiato a membrana bitume polimero, con conducibilità termica  $\lambda=0,034$  W/mK.  
ISOBASE PSE/E, pannello in polistirene espanso estruso sinterizzato autoestinguente, accoppiato a membrana bitume polimero, con conducibilità termica  $\lambda=0,034$  W/mK.  
ISOBASE PUR pannello in poliuretano espanso autoestinguente, accoppiato a membrana bitume polimero, con conducibilità termica  $\lambda=0,029$  W/mK.  
Possono essere anche impiegati isolanti in

pannelli senza rivestimento in membrana nella tipologia consigliata dal fabbricante come adatto per la posa su coperture.

I più usati sono:

POLIURETANO ESPANSO, rivestito con velo vetro bitumato.

LANA MINERALE con faccia superiore bitumata.

Lo spessore dell'isolante sarà sufficientemente elevato da evitare la formazione di condensa al di sotto della barriera al vapore. Gli elementi isolanti verranno fissati meccanicamente al supporto ligneo con chiodi o viti muniti in testa di rondelle

di 70 mm di diametro o di superficie equivalente, posti ad almeno 5 cm dai bordi dei pannelli.

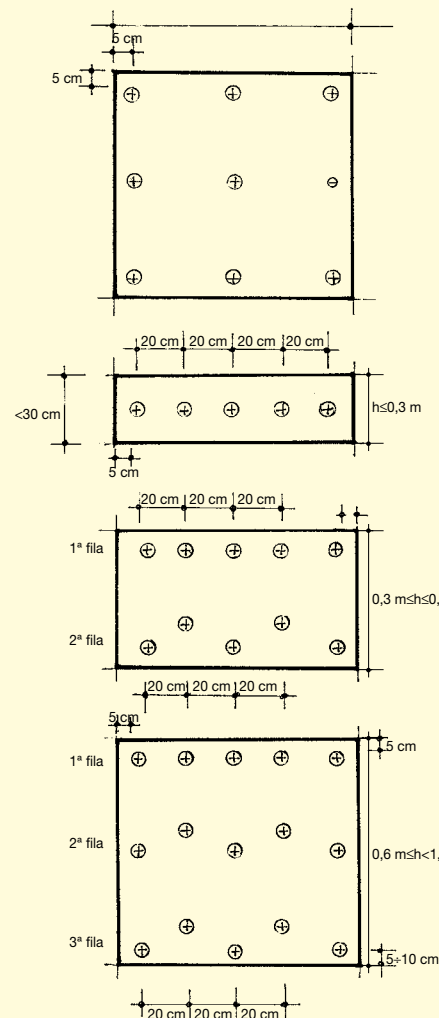
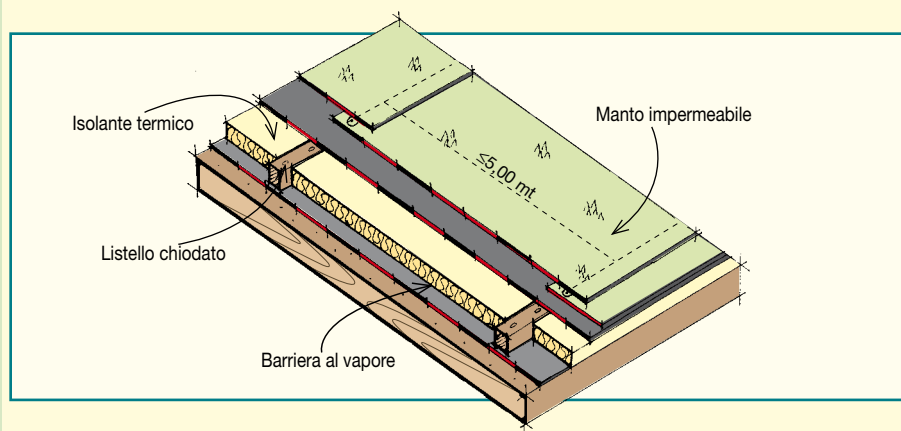
La densità dei fissaggi sarà stabilita dal fabbricante degli stessi.

Di seguito è riportata una tabella indicativa descritta dal DTU 43.4 francese.

Coperture		Regione a bassa e media ventosità		Regione ad alta ventosità	
		Normali	Esposte	Normali	Esposte
Primo strato di isolamento		1 fissaggio /m <sup>2</sup> o per pannello		1 fissaggio /m <sup>2</sup> o per pannello	
Secondo strato o unico strato	Parte centrale del tetto	5 /m <sup>2</sup>	8 /m <sup>2</sup>	8 /m <sup>2</sup>	10 /m <sup>2</sup>
	Su un fascia di 1 m di perimetro e sul colmo	6 /m <sup>2</sup>	10 /m <sup>2</sup>	10 /m <sup>2</sup>	10 /m <sup>2</sup>

**Coperture con pendenze superiori al 100%**  
Il fissaggio sulle coperture con pendenza  $\geq 100\%$  va rinforzato con una listellatura disposta perpendicolarmente al senso di

massima pendenza ogni 5 m sulla quale sarà possibile fissare la testa della membrana dell'ultimo strato di impermeabilizzazione.



## MANTO IMPERMEABILE - 1° strato - (pendenza $\leq 100\%$ )

Il manto impermeabile sarà costituito da due strati di membrane impermeabilizzanti bitume polimero fino ad una pendenza del tetto  $\leq 100\%$ .

Per tetti con pendenza superiore, e sugli isolanti THERMOBASE e ISOPREF il manto impermeabile sarà costituito unicamente dalla membrana autoprotetta con scagliette di ardesia di 4 mm di spessore.

Il primo strato di impermeabilizzazione sarà scelto in funzione della natura del secondo strato.

### MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA

Nel caso di membrane a finire di natura elastoplastomerica (Mineral Flexter, Mineral Design) il pannello verrà rivestito con una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica, di 4 mm di spessore, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE (vedi voci di capitolato - pag. 21).

### MEMBRANA ELASTOMERICA

Nel caso di membrane a finire di natura elastomerica (Mineral Helasta, Mineral Proteaduo) il pannello isolante verrà rivestito con una membrana impermeabilizzante

bitume polimero elastomerica, di 4 mm di spessore, tipo HELASTA POLIESTERE (vedi voci di capitolato - pag. 20).

### OPERAZIONI DI POSA

I fogli di membrana svolti lungo la linea di massima pendenza verranno incollati all'isolamento termico in totale aderenza a fiamma sormontandoli per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm di testa.

Anche i sormonti verranno saldati a fiamma e le membrane verranno risvoltate sulle parti verticali per almeno 20 cm al di sopra del livello massimo delle acque.

## MANTO IMPERMEABILE - 2° strato (pendenza $\leq 100\%$ ) o Monostrato (pendenza $100\% \leq P \leq 200\%$ )

Il secondo strato del manto impermeabile sarà costituito da una membrana di 4 mm di spessore con autoprotezione minerale scelta fra le diverse proposte alternative previste (vedi voci di capitolato - pag. 20-21) del tipo:

**MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA**  
MINERAL FLEXTER TESTUDO

SPUNBOND POLIESTERE

**MEMBRANA ELASTOMERICA**

MINERAL HELASTA POLIESTERE

**MEMBRANA COMPOSITA**

MINERAL PROTEADUO TRIARMATO

### OPERAZIONI DI POSA

I teli del secondo strato verranno svolti parallelamente al primo, a cavallo dei sormonti di questo, vanno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale, lungo la cimosa predisposta sulla faccia superiore della membrana, mentre di testa verranno sormontati per 15 cm circa.

Questi verranno poi incollati in totale aderenza a fiamma sullo strato sottostante e sulle sovrapposizioni e saranno risvoltati sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm superiore al livello massimo delle acque previsto.

### AVVERTENZE

#### Coperture con pendenza $\geq 40\%$

L'incollaggio del manto impermeabile verrà integrato da un fissaggio meccanico con chiodi muniti di rondella  $\varnothing$  5 cm, disposti ogni 20 cm sotto i sormonti di testa dell'ultimo strato. L'asse del chiodo sarà ad almeno 5 cm dal bordo del foglio inferiore e ad almeno 6 cm dal bordo del foglio superiore.

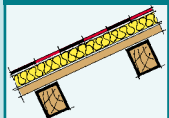
Il fissaggio potrà avvenire sia direttamente sul supporto cementizio attraverso l'intera stratigrafia, sia sulla listellatura trasversale quando questa è presente.

Su coperture con pendenza superiore al 100% la lunghezza dei teli sarà  $\leq 7$  m.

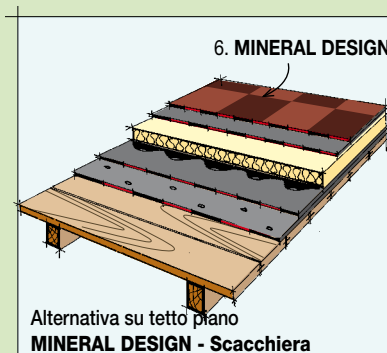
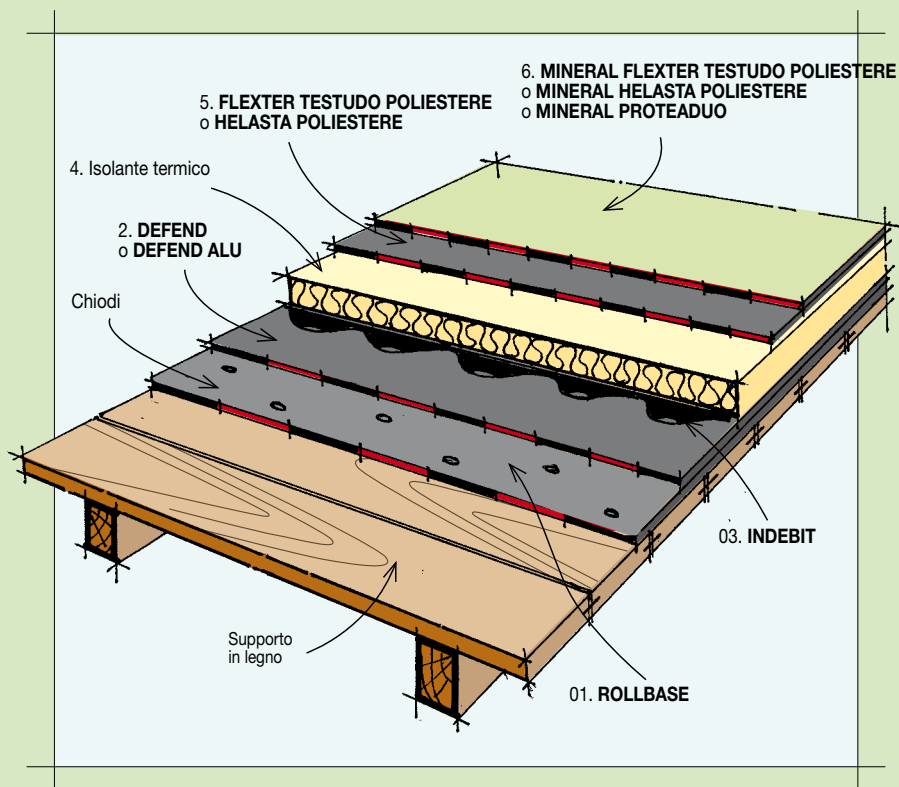
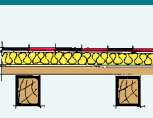
# TETTO PIANO ED INCLINATO CON MANTO IMPERMEABILE A VISTA SU ISOLAMENTO TERMICO INCOLLATO CON BITUME OSSIDATO FUSO (PENDENZA $\leq 40\%$ )



TETTO CALDO  
INCLINATO CON  
ISOLAMENTO TERMICO



TETTO CALDO PIANO  
CON ISOLAMENTO  
TERMICO



## BARRIERA AL VAPORE

In funzione delle diverse situazioni ed esigenze si individuano diverse soluzioni tecnologiche di barriera al vapore (vedi voci di capitolato - pag. 20).

La tabella seguente riassume le diverse alternative:

	Barriere al vapore	
	Su coperture di ambienti a bassa e media umidità	Su coperture di ambienti ad alta umidità
Tavolato di legno	DEFEND - 3 mm incollato a fiamma su ROLLBASE P/V	DEFEND ALU - 3 mm incollato a fiamma su ROLLBASE P/V
Pannelli lignei di grandi dimensioni	DEFEND - 3 mm incollato a fiamma su pannello in legno	DEFEND ALU - 3 mm incollato a fiamma su ROLLBASE P/V

## ISOLAMENTO TERMICO

### ISOLAMENTO TERMICO DEL TETTO CALDO INCOLLATO A BITUME FUSO

Gli isolanti posati con bitume fuso dovranno essere sufficientemente resistenti al calore.

Oltre agli isolanti termici preaccoppiati a membrane della serie THERMOBASE PUR e THERMOBASE FR che vengono forniti in rotoli è possibile impiegare in alternativa isolanti termici in pannelli della stessa tipologia, già preaccoppiati a membrane come:

ISOBASE PUR, pannello in polistirene espanso sinterizzato autoestinguente, accoppiato a membrana bitume polimero, con conducibilità termica  $\lambda=0,029$  W/mK.

Possono essere anche impiegati isolanti in pannelli senza rivestimento in membrana nella tipologia consigliata dal fabbricante come adatto per la posa su coperture.

I più usati sono:

POLIURETANO ESPANSO, rivestito con velo vetro bitumato.

LANA MINERALE con faccia superiore bitumata.

Lo spessore dell'isolante sarà sufficientemente elevato da evitare la formazione di condense al di sotto della barriera al vapore.

### COPERTURE CON PENDENZE $\leq 40\%$

Gli elementi isolanti verranno incollati a caldo con una spalmatura di bitume ossidato fuso tipo INDEBIT, con punto di rammollimento  $\geq 100^\circ\text{C}$ , steso ad una temperatura di  $200-220^\circ\text{C}$  in ragione di  $1,2 \div 1,5$  kg/m<sup>2</sup>.

Allo scopo verranno scelti pannelli isolanti resistenti al calore.

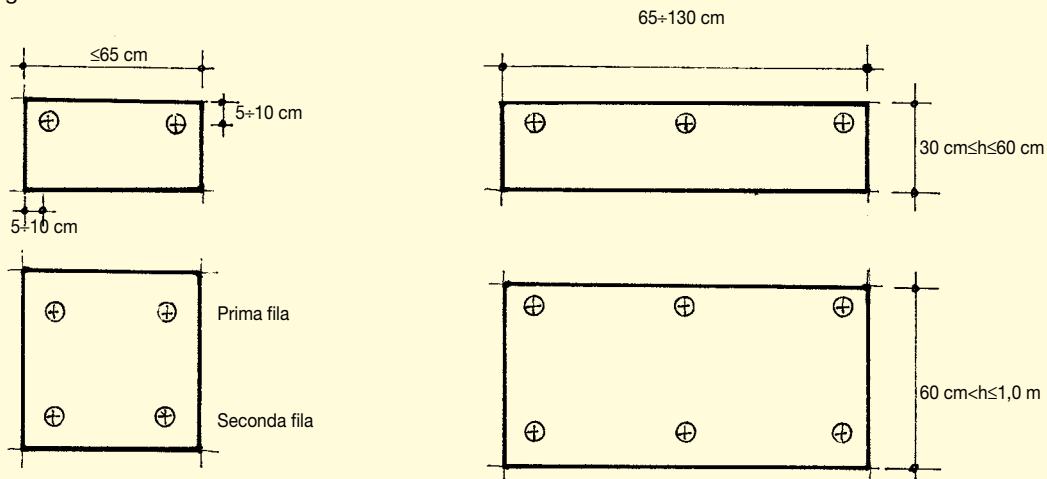
Il stema di posa a bitume è applicabile fino ad una pendenza del 40%.

La tabella seguente illustra le modalità di posa in funzione della ventosità della zona climatica in cui è sita la copertura ed in funzione degli strati di isolamento.

Coperture	Regione a bassa e media ventosità		Regione ad alta ventosità	
	Normali	Esposte	Normali	Esposte
Primo strato di isolamento	Spalmatura di bitume ossidato fuso		Spalmatura di bitume ossidato fuso	
Secondo strato o unico strato	Spalmatura di bitume ossidato fuso		Spalmatura di bitume ossidato fuso +4 fissaggi /m <sup>2</sup>	

### Fissaggio dell'isolante sui rilievi

L'incollaggio a bitume dell'isolamento termico sulle pareti verticali in legno più alte di 30 cm va integrato da un fissaggio meccanico integrativo come schematizzato in figura.



## MANTO IMPERMEABILE - 1° strato

Il manto impermeabile sarà costituito da due strati di membrane impermeabilizzanti bitume polimero.

Il primo strato di impermeabilizzazione sarà scelto in funzione della natura del secondo strato.

### MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA

Nel caso di membrane a finire di natura elastoplastomerica (Mineral Flexter, Mineral Design) il pannello verrà rivestito con una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica, di 4 mm di spessore, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE (vedi voci di capitolato - pag. 21).

### MEMBRANA ELASTOMERICA

Nel caso di membrane a finire di natura elastomerica (Mineral Helasta, Mineral Proteaduo) il pannello isolante verrà rivestito con una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastomerica, di 4 mm di spessore, tipo HELASTA POLIESTERE (vedi voci di capitolato - pag. 20).

### OPERAZIONI DI POSA

I fogli di membrana svolti lungo la linea di massima pendenza verranno incollati all'isolamento termico in totale aderenza a fiamma sormontandoli per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm di testa. Anche i sormonti verranno saldati a fiamma e le membrane verranno risvoltate sulle parti verticali per almeno 20 cm al di sopra del livello massimo delle acque.

## MANTO IMPERMEABILE - 2° strato - (pendenza ≤100%)

Il secondo strato del manto impermeabile sarà costituito da una membrana di 4 mm di spessore con autoprotezione minerale scelta fra le diverse proposte alternative previste (vedi voci di capitolato - pag. 20-21) del tipo:

### MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA

MINERAL FLEXTER TESTUDO

SPUNBOND POLIESTERE

### MEMBRANA ELASTOMERICA

MINERAL HELASTA POLIESTERE

### MEMBRANA COMPOSITA

MINERAL PROTEADUO TRIARMATO

### OPERAZIONI DI POSA

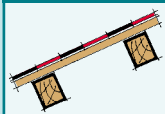
I teli del secondo strato verranno svolti parallelamente al primo, a cavallo dei sormonti di questo, vanno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale, lungo la cimosa predisposta sulla faccia superiore della membrana, mentre di testa verranno sormontati per 15 cm circa.

Questi verranno poi incollati in totale aderenza a fiamma sullo strato sottostante e sulle sovrapposizioni e saranno risvoltati sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm superiore al livello massimo delle acque previsto.

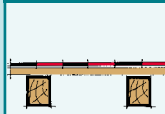
## TETTO PIANO ED INCLINATO CON MANTO IMPERMEABILE A VISTA SU TAVOLATO IN LEGNO RIVESTITO CON MEMBRANE SUPERADESIVE (PENDENZA $\leq 40\%$ )



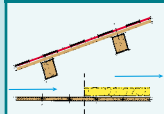
TETTO CALDO  
INCLINATO  
NON ISOLATO



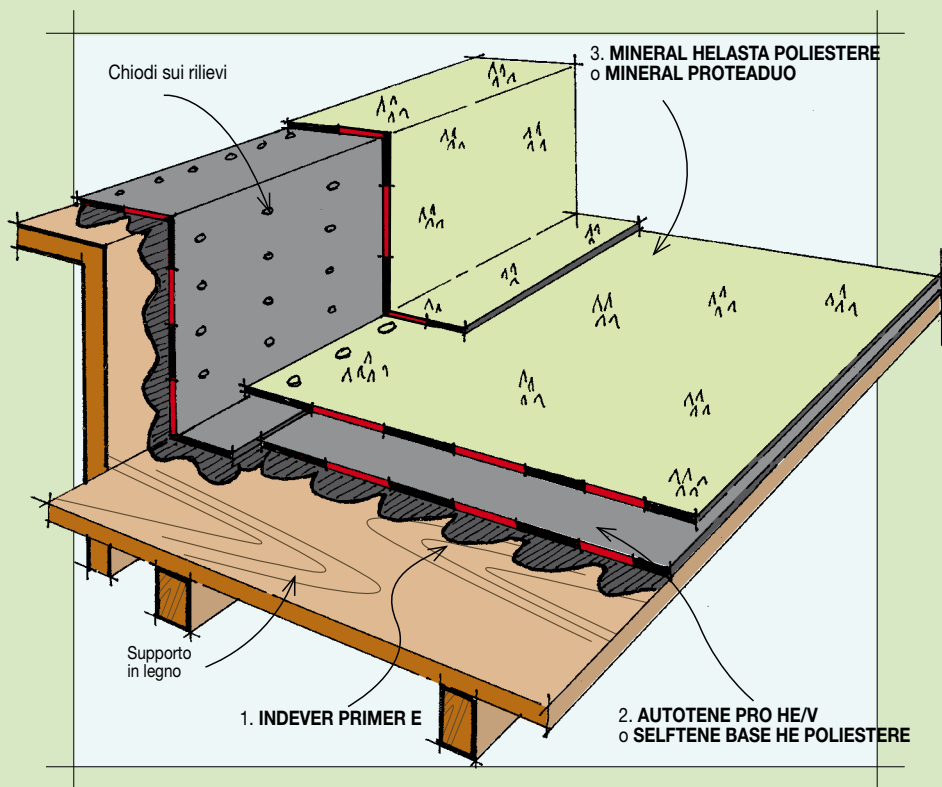
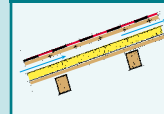
TETTO CALDO  
PIANO  
NON ISOLATO



TETTO FREDDO  
INCLINATO  
Sezione variabile



TETTO FREDDO  
INCLINATO  
Sezione costante



### PREMESSA

Può risultare conveniente rivestire una copertura in legno senza impiegare il fissaggio meccanico preliminare del foglio di base. Ciò è possibile incollando il manto su di una membrana autoadesiva o autotermodadesiva attraverso la quale si realizza il collegamento al supporto in totale aderenza.

INDEX produce una vasta gamma di membrane ad adesione maggiorata definite come membrane superadesive, fra le quali membrane professionali autotermodadesive e autotermodadesive la cui applicazione viene descritta in appositi capitoli tecnici.

Il caso trattato nel presente capitolo costituisce un sistema alternativo misto fra posa a freddo e posa a fiamma e si è ritenuto più utile riportarlo nella trattazione delle membrane standard.

Il problema del rischio di incendio della posa su legno è comunque risolto anche con questo sistema dato che la membrana di base viene applicata a freddo senza apporto di fiamma.

Anche se sulle parti generali del tetto non si usa il fissaggio meccanico, il fissaggio della stratigrafia al piede dei rilievi perimetrali, dei lucernari, camini

e comunque dei volumi fuoriuscenti dal tetto è imperativo per la stabilità del rivestimento.

Lo stesso vale per il rivestimento delle parti verticali che vanno preparate con la posa preventiva della membrana autoadesiva SELFTENE BASE HE POLIESTERE la cui adesione a freddo va integrata da una chiodatura che la pone al riparo da problemi di scivolamento e/o asportazione dovuta al vento.

#### Pendenza della copertura

Il sistema descritto di seguito è applicabile sia su tetti piani sia sulle coperture inclinate fino ad una pendenza del 15%. Per pendenze superiori l'incollaggio del primo strato va integrato con il fissaggio meccanico posto sotto i sormonti di testa dei teli del primo strato e dell'ultimo strato ardesiato ottenuto con fissaggi muniti di rondella di 50 mm di diametro o di area equivalente posta ogni 20 cm sotto le sovrapposizioni che dovranno essere di almeno 15 cm. Inoltre la lunghezza dei teli dell'ultimo strato impermeabile dovrà essere inferiore a 4 m.

Non è prevista la posa su copertura di pendenza superiore al 40%.

#### AVVERTENZA

Poiché il manto è completamente aderente al tavolato, l'utilizzo di questo sistema nei tetti caldi non isolati dovrà essere oggetto di attenta valutazione delle condizioni termoisometriche degli ambienti coperti per evitare l'accumulo di umidità nelle strutture lignee.



## PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Il piano di posa dovrà essere liscio, pulito e asciutto come descritto in precedenza.

### Rilievi

Tutte le parti verticali verranno verniciate con una mano di primer di adesione tipo INDEVER PRIMER/E steso in ragione di 300-400 g/m<sup>2</sup> ca. compresa una fascia larga 20 cm al piede dei rilievi.

Il primer avrà un residuo secco (UNI 8911) del 50% e una viscosità in coppa DIN/4 A 20°C (UNI-EN-ISO 2431) di 20÷25 sec. Successivamente verranno rivestite con una membrana impermeabilizzante autoadesiva per semplice pressione a temperatura ambiente tipo SELFTENE BASE HE POLIESTERE. La membrana impermeabilizzante bitume polimero elastomerica, avrà la faccia inferiore spalmata con una miscela autoadesiva e sarà armata con un tessuto non tessuto composito di poliestere stabilizzato con fibra di vetro. Avrà una massa areica (EN 1849-1) di 3 kg/m<sup>2</sup>, una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 500/400 N/5 cm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T

del 40/40%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 150/150 N, una flessibilità a freddo (EN 1109) di -25°C e sarà dotata di una forza di adesione (Tack Adhesion Test) di 400 N/cm<sup>2</sup> a 20°C e 350 N/cm<sup>2</sup> a 5°C.

I teli di larghezza non superiore a 2 m verranno fatti aderire e pressati sulla superficie di posa, scenderanno sul piano per 12 cm e verranno risvoltati sulla testa del rilievo.

Saranno poi chiodati ogni 10 cm ad una distanza di 5 cm dai bordi di ogni telo e a quinconce ogni 33 cm sulla parte centrale dello stesso impiegando chiodi con testa larga 10 mm circa o con graffe metalliche.

### Parte corrente del tetto

La verniciatura con primer di adesione INDEVER PRIMER/E della parte corrente del tetto è facoltativa nel caso di posa di SELFTENE BASE HE POLIESTERE su pannelli lignei di grandi dimensioni tipo PLYWOOD e OSB, obbligatoria nel caso di posa su tavolati in legno massello e nel caso di posa su vecchi tavolati. Nel caso di posa della membrana autotermodadesiva AUTOTENE BASE HE/V si richiede la verniciatura preventiva del piano di posa su tutta la superficie del tetto con lo stesso primer.

### Nota.

È prevista l'applicazione del solo fissaggio meccanico perimetrale della stratigrafia posata sulla parte corrente e la chiodatura dello strato di base sui rilievi in legno.

## MANTO IMPERMEABILE - 1° strato

Il manto impermeabile sarà costituito da due strati di membrane, il primo dei quali sarà realizzato con una membrana della serie Best-Adhesive che evita l'uso della chiodatura generale sulle parti correnti della copertura.

La scelta della membrana si potrà orientare tra le membrane autotermodadesive o tra le membrane autoadesive.

### MEMBRANA AUTOTERMOADESIVA

Il primo strato del manto impermeabile verrà steso a secco sul tavolato di legno con sovrapposizioni longitudinali di 6 cm che verranno portati a 10 cm sui sormonti di testa.

Sarà costituito da una membrana impermeabilizzante autotermodadesiva di base, tipo AUTOTENE BAE HE/V, in bitume-elastomero di 2 kg/m<sup>2</sup> con la faccia inferiore e la fascia di sormonto della faccia superiore spalmata con una miscela adesiva attivabile con il calore indiretto generato dalla posa a fiamma dello strato successivo, entrambe protette da un film siliconato che va asportato durante lo svolgimento del rotolo. La membrana armata con feltro

di vetro rinforzato, sarà dotata di un carico di rottura a trazione L/T (EN 12311/1) pari a 350/200 N/50 mm e una flessibilità a freddo (EN 1109) di -25°C.

I teli verranno fermati al piede delle parti perimetrali e dei rilievi.

### MEMBRANA AUTOADESIVA

Il primo strato del manto impermeabile verrà incollato in totale aderenza per semplice pressione a temperatura ambiente sul tavolato di legno e sarà costituito da una membrana impermeabilizzante autoadesiva in bitume polimero elastomerica, con faccia inferiore spalmata con una miscela autoadesiva, con armatura composita in tessuto non tessuto di poliestere stabilizzato con fibra di vetro tipo SELFTENE BASE HE POLIESTERE. La membrana avrà una massa areica (EN 1849-1) di 3 kg/m<sup>2</sup>, una resistenza a trazione L/T (EN 12311/1) pari a 500/400 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 40/40%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 150/150 N, una flessibilità a freddo (EN 1109) di -25°C e sarà dotata di una forza di adesione (Tack

Adhesion Test) di 400 N/cm<sup>2</sup> a 20°C e 350 N/cm<sup>2</sup> a 5°C.

I teli verranno svolti e sovrapposti per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm nel senso trasversale e verranno fermati al piede dei rilievi e delle parti perimetrali. Successivamente si procederà all'incollaggio asportando il film siliconato che riveste la faccia inferiore della membrana ed esercitando una pressione uniforme con un rullo metallico.

La stessa procedura verrà seguita per la saldatura dei sormonti.

### Nota.

Per pendenze superiori al 15% i teli verranno fissati meccanicamente sotto i sormonti di testa.

## MANTO IMPERMEABILE - 2° strato

Il secondo strato del manto impermeabile sarà costituito da una membrana di 4 mm di spessore con autoprotezione minerale scelta fra le diverse proposte alternative previste (vedi voci di capitolo - pag. 20-21) del tipo:

### MEMBRANA ELASTOMERICA

MINERAL HELASTA POLIESTERE

### MEMBRANA COMPOSITA

MINERAL PROTEADUO TRIARMATO

### OPERAZIONI DI POSA

I teli del secondo strato verranno svolti parallelamente al primo e a cavallo dei sormonti dello stesso e vi saranno incollati in totale aderenza a fiamma. I teli verranno sormontati per 10 cm nel senso longitudinale e di 15 cm di testa e saranno saldati a fiamma sulle parti verticali per almeno 20 cm al di sopra del livello massimo delle acque previsto.

Il rivestimento della parte corrente verrà fissato meccanicamente al piede delle parti perimetrali e dei rilievi con un fissaggio munito di rondella di 50 mm di diametro applicato ogni 20 cm ad una distanza non superiore a 12 cm della parte verticale.

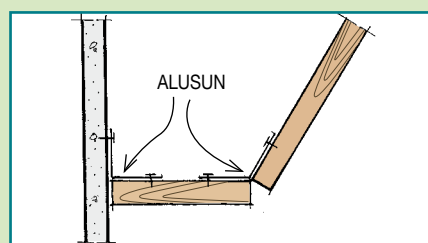
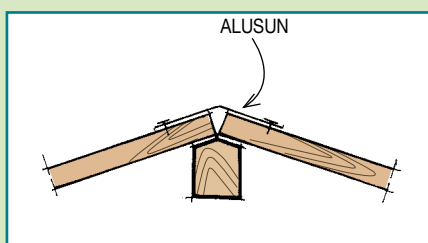
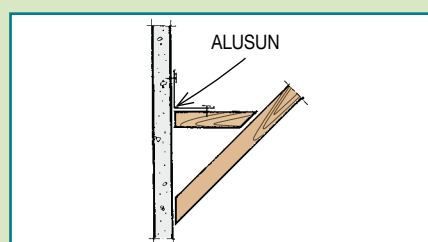
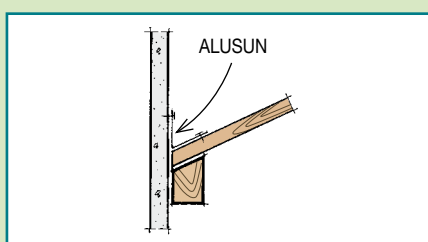
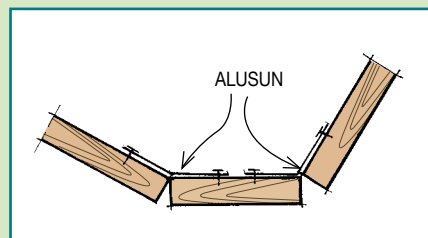
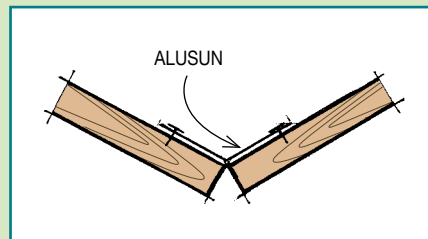
La linea di chiodatura verrà poi ricoperta dal foglio che riveste la parte verticale che scenderà sul piano orizzontale per almeno 8 cm oltre la rondella.

### Nota.

Per pendenze superiori al 15% i teli verranno fissati meccanicamente sotto i sormonti di testa e la loro lunghezza dovrà essere inferiore a 4 m.

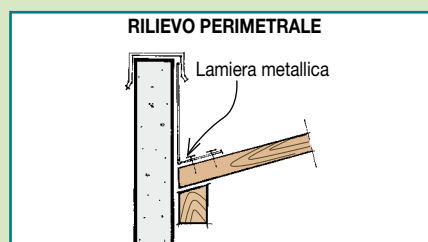
## PARTICOLARI DI POSA

Tutte le intersezioni fra piani della copertura vanno raccordate con fasce di ALUSUN (membrana autoprotetta con lamina di alluminio) larghe 0,30 m poste a cavallo della linea di accostamento con la faccia metallica rivolta verso il basso e chiodate ogni 20 cm su entrambi i lati. in alternativa per fessure  $\geq 1$  cm vanno usate delle lamiere metalliche larghe 0,25 m di spessore  $\geq 0,6$  mm chiodate su entrambi i lati ogni 20 cm.

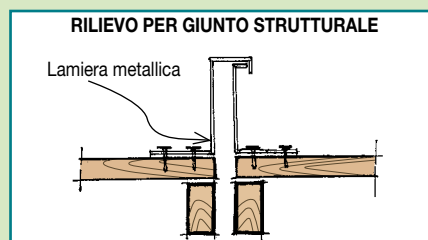


### Preparazione del piano di posa

Il raccordo al rilievo alla fine della pendenza o le parti emergenti pertinenti al giunto di dilatazione in rilievo possono essere eseguite in lamiera metallica.



### Rilievi in metallo



### Preparazione del giunto

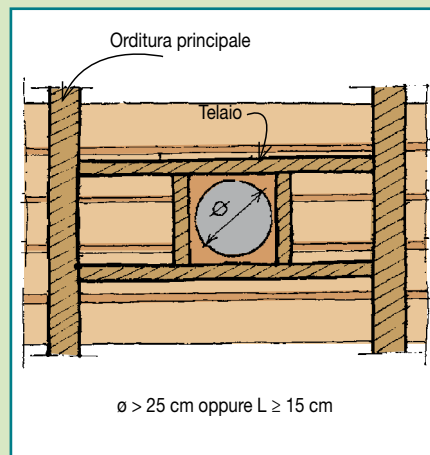
Se il giunto viene coperto con il sistema HELASTA la fessura del giunto dovrà essere smussato e di larghezza tale da contenere lo sviluppo o emerge dalla fascia elastica di tenuta. Il giunto può anche essere finito con una scossalina metallica, in tal caso lo smusso non è necessario.



**Lucernari,  
tubazioni,  
camini, travi,  
elementi che  
attraversano  
la copertura**

Quando esistono degli elementi che attraversano la copertura, in prossimità del foro della copertura può essere necessario realizzare un appoggio, legato all'orditura che permetta di sostenere e fissare il tavolato e portare le opere accessorie necessarie a garantire la continuità del manto.

Nel caso di tubazioni o elementi di dimensioni inferiori alle suddette, tale sostegno non sarà necessario.

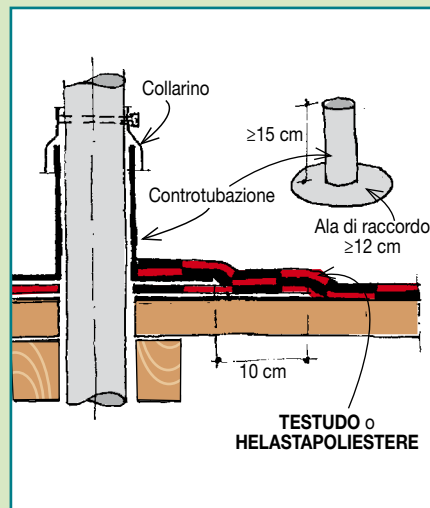


**Tubazioni,  
camini, travi,  
ecc.**

Per permettere una corretta e sicura esecuzione del manto impermeabile, tubazioni, camini e travi dovranno essere posti ad almeno 0,50 m da giunti converse, bordi del tetto, lucernari, ecc.

Il collegamento del manto impermeabile verrà garantito da una controtubazione munita di ala di raccordo disposta a "bocchettone rovescio". Questo accessorio può essere costruito in piombo, lamiera, gomma.

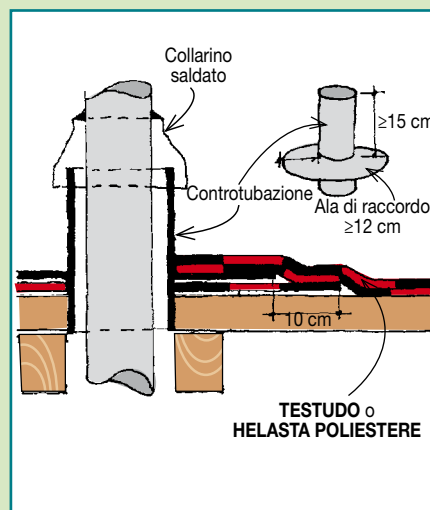
L'ala di raccordo, saldata a chiusura stagna, sarà larga almeno 12 cm ed il tronco di tubo dovrà essere lungo almeno 15 cm.



L'ala verrà verniciata con primer su entrambe le facce e un fazzoletto di FLEXTER TESTUDO o HELASTA POLIESTERE di 10 cm più largo dell'ala verrà incollato all'isolante.

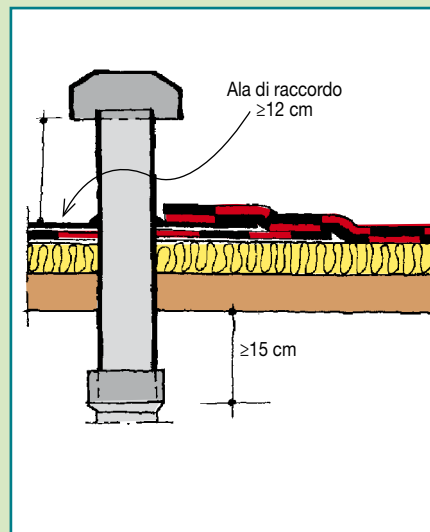
Previo riscaldamento con la fiamma vi verrà appoggiato sopra il "bocchettone rovescio" che verrà successivamente rivestito con gli altri strati del manto. La testa del tronco di tubo verrà protetto da un collarino stagno fissato sulla tubazione passante.

Nel caso di tubazioni calde il controtubo sarà di 5 cm più largo della tubazione e arriverà fino alla faccia inferiore del tavolato.

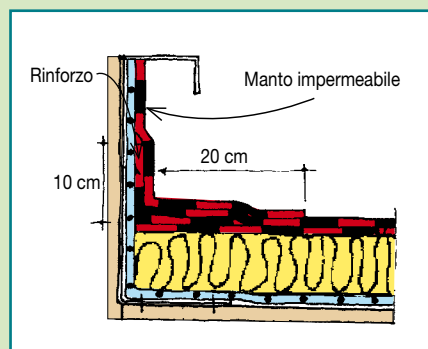


**Tubi  
di ventilazione  
di piccole  
dimensioni**

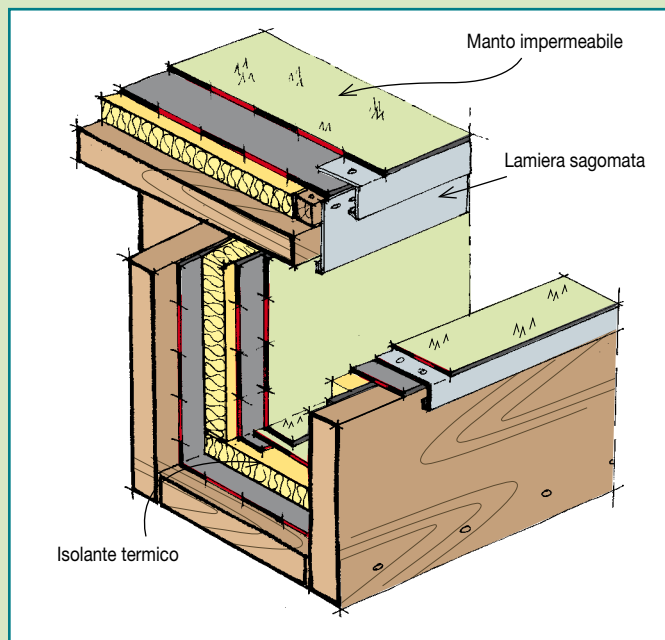
Nel caso di tubi di ventilazione di diametro  $\leq 15 \text{ cm}$ , e di altezza, al di sopra del manto, compresa tra 15÷25 cm, è possibile saldare un'ala di raccordo direttamente sul tubo, questo sarà provvisto, nella parte inferiore, di un tronco di tubo che scenderà per almeno 15 cm al di sotto della copertura e avrà gioco libero nell'innesto con l'altra tubazione.



Il raccordo dei rilievi ed ai bordi della copertura può essere ottenuto con lamiera metalliche sagomate.

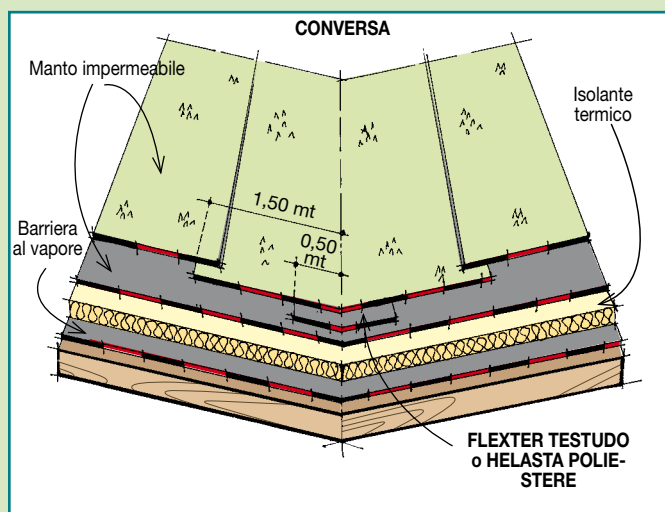


Lo stesso avviene nei canali dove il raccordo fra rivestimento del canale e del resto della copertura è realizzato con una lamiera sagomata.

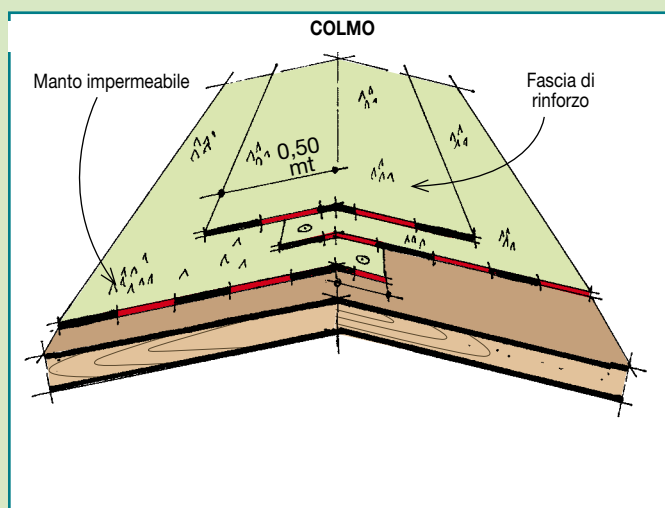


**Raccordo ai rilievi ed ai bordi, ai canali, ecc.**

in prossimità di converse, colmi, ecc. il manto va rinforzato con fasce di FLEXTER TESTUDO o HELASTA POLIESTERE poste tra i due strati del manto o sotto il manto nel caso di rivestimento monostrato, mentre nel colmo il rinforzo va posto sopra il manto e sarà della stessa natura dell'ultimo strato.



**Converse, colmi, incroci di pendenze**



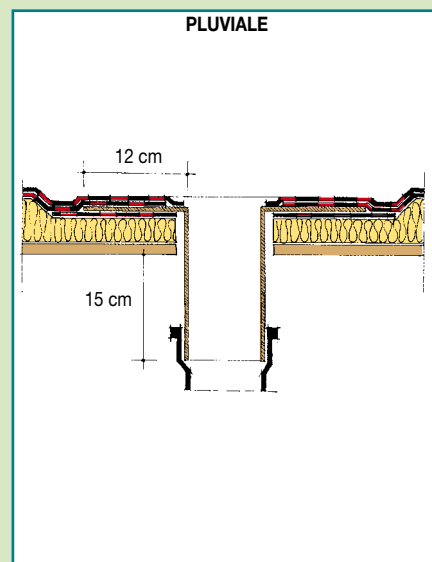
## Pluviali di scarico

Attorno al foro di scarico sarà ricavata una sede più larga di 10 cm della corona del bocchettone e profonda  $1 \pm 1,5$  cm, nel caso di copertura con isolante termico tale sede sarà ricavata nell'isolante. Ogni scarico non dovrà interessare una superficie superiore a  $500 \text{ m}^2$ , dovrà avere un foro di diametro adeguato alla superficie e l'acqua piovana non dovrà percorrere una distanza superiore a 30 m prima dello scarico.

Con una portata massima di 3 litri al minuto per  $\text{m}^2$ .

Il foro del bocchettone sarà protetto da una griglia parafoglie.

Il bocchettone potrà essere metallico (piombo 2,5 mm, rame 6/10 mm) o in materiale elastomerico con corona di raccordo larga almeno 12 cm dal bordo del foro. Nel caso di scarichi posti ad una distanza inferiore a 15 cm dai rilievi o dagli angoli la corona del bocchettone salirà sul rilievo per almeno 10 cm.



## La barriera al vapore nel tetto freddo isolato

### CON INTERCAPEDINE A LAMA D'ARIA

Per ridurre la richiesta di ventilazione è opportuno che l'isolamento termico sia protetto da una barriera vapore posta sul lato caldo dello stesso.

Nel caso di copertura con doppio tavolato in legno e intercapedine ventilata, sul primo tavolato, sui cui appoggerà l'isolamento termico, verrà posizionato la barriera al vapore.

Questa può essere costituita, nei casi di coperture di ambienti a bassa produzione di vapore dalla membrana ROLLBASE POLIESTERE/V, stesa a secco sul tavolato e disposta perpendicolarmente al senso di massima pendenza, fissata meccanicamente ogni 10÷15 cm con chiodi a testa larga di 10 mm o graffe metalliche posizionati sotto la sovrapposizione longitudinale di 8÷10 cm.

La listellatura che verrà fissata successivamente per supportare il secondo tavolato sarà sufficiente per mantenere in loco la barriera al vapore.

Nel caso invece di coperture di ambienti ad elevato tasso di umidità sarà necessario incollare a fiamma sul ROLLBASE la membrana di barriera al vapore con inserto in lamina di alluminio da 60 microns tipo DEFEND ALU/V, membrana bitume polimero elastoplastomerica di 3 mm di spessore armata con feltro di vetro e lamina di alluminio dotata di una permeabilità al vapore (EN 1931)  $\mu \geq \infty$  (praticamente barriera assoluta).

In tal caso ROLLBASE POLIESTERE/V sarà stato fissato meccanicamente come indicato per la preparazione del tavolato superiore.

### CON INTERCAPEDINE A SEZIONE VARIABILE

Molti materiali isolanti destinati all'isolamento del sottotetto non abitato sono già muniti di schermo al vapore incorporato, nel caso ne fossero sprovvisti, può essere efficace la posa di un foglio di polietilene di 0,2 mm di spessore, steso a secco sul solaio con sovrapposizioni di 20 cm, prima della stesura dei pannelli o dei materassini isolanti.

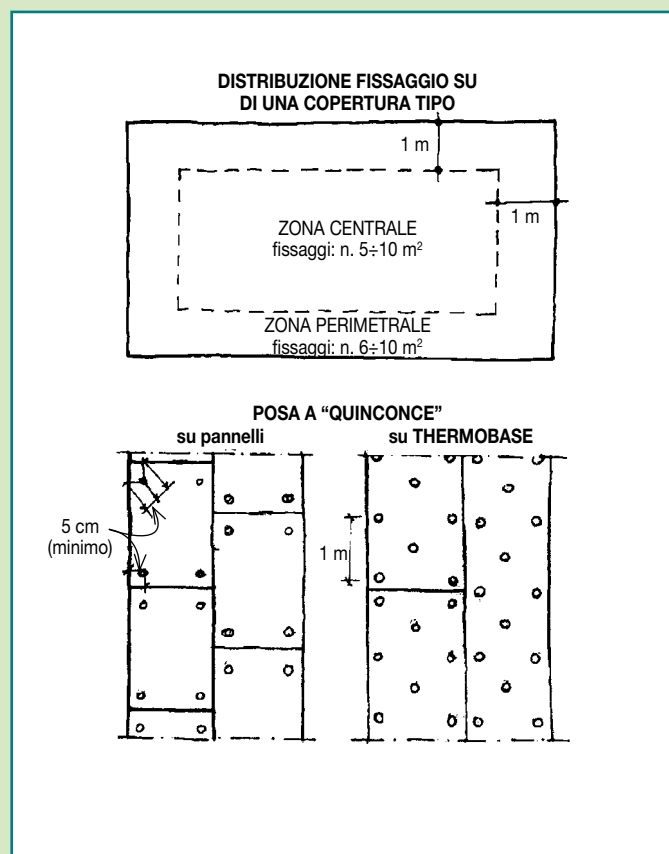
## Posa dell'isolamento termico

La posa degli elementi isolanti posati in un solo strato avverrà sfalsando i pannelli tra loro, posa a "quinconce".

Anche nel caso di posa in doppio strato la disposizione degli elementi di ogni strato sarà a quinconce badando di non sovrapporre il giunto dei pannelli che non dovrà mai attraversare entrambi gli strati.

### ISOLANTI FISSATI MECCANICAMENTE

La posa per solo fissaggio meccanico di ISOBASE, ISOPREF e THERMOBASE con membrana armata con feltro di vetro non è ammessa in zone ventose e va sostituita dalla posa su TECTENE BV STRIP EP integrata da 4 fissaggi/ $\text{m}^2$  oppure si dovranno impiegare i prodotti suddetti con membrana armata in tessuto non tessuto di poliestere.





## VOCI DI CAPITOLATO

### BARRIERA AL VAPORE

#### DEFEND

Su tutta la superficie e sui rilievi per una quota di almeno 5 cm al di sopra del livello dell'isolamento termico verrà applicata in totale aderenza a fiamma una barriera al vapore costituita da una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica di 3 mm di spessore a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri armata con feltro di vetro rinforzato tipo DEFEND 3 con permeabilità al vapore EN1931  $\mu > 60.000$ . Saranno previste sovrapposizioni dei teli di almeno 7 cm saldate a fiamma.

#### DEFEND ALU POLIESTERE

Su tutta la superficie e sui rilievi per una quota di almeno 5 cm al di sopra del livello dell'isolamento termico verrà applicata una barriera al vapore costituita da una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica di 3 mm di spessore a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri armata con lamina di alluminio di 60 microns accoppiata a feltro di vetro imputrescibile tipo DEFEND ALU/V 3 con permeabilità al vapore EN1931  $\mu > \infty$  (barriera assoluta), saranno previste sovrapposizioni tra i teli di almeno 7 cm saldate a fiamma.

#### DEFEND ALU POLIESTERE

Su tutta la superficie e sui rilievi per una quota di almeno 5 cm al di sopra del livello dell'isolamento termico verrà applicata una barriera al vapore costituita da una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica di 3 mm di spessore a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri armata con tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro accoppiata a lamina di alluminio di 12 microns tipo DEFEND ALU POLIESTERE 3 con permeabilità al vapore EN1931  $\mu > \infty$  (barriera assoluta) e allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T 15/20%, saranno previste sovrapposizioni tra i teli di almeno 7 cm saldate a fiamma.

### MEMBRANA IMPERMEABILIZZANTE

#### PROTEADUO TRIARMATO

Membrana impermeabilizzante bitume polimero di 4 mm di spessore, certificata con EuroAgreement I.T.C.-CNR (ex I.C.I.T.E.), costituita da uno strato superiore in bitume polimero elastoplastomerico con temperatura di palla e anello (EN 1427) di 150°C, uno strato inferiore in bitume polimero elastomerico con ripresa elastica (NF XP 84-360) del 300% e una armatura composita, stabilizzata, prefabbricata a tre strati, con fibra di vetro compresa tra due "tessuti non tessuti" di poliestere da filo continuo Spunbond, impregnata con bitume polimero elastomerico.

La membrana avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 750/650 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 250/250 N, una flessibilità a freddo (EN 1109) dello strato superiore di -15°C e per lo strato inferiore di -25°C.

#### MINERAL PROTEADUO TRIARMATO

Membrana impermeabilizzante bitume polimero composito pluristrato, rivestita con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore misurato sulla cimosa, tipo MINERAL PROTEADUO TRIARMATO certificata con EuroAgreement I.T.C. (ex I.C.I.T.E.), costituita da uno strato superiore in bitume polimero elastoplastomerico con temperatura di palla e anello (EN 1427) di 150°C, uno strato inferiore in bitume polimero elastomerico con ripresa elastica (NF XP 84-360) del 300% e una armatura composita, stabilizzata, prefabbricata a tre strati, con fibra di vetro compresa tra due "tessuti non tessuti" di poliestere da filo continuo Spunbond, impregnata con bitume polimero elastomerico. La membrana avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 750/650 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 250/250 N, una flessibilità a freddo (EN 1109) dello strato superiore di -15°C e per lo strato inferiore di -25°C.

#### HELASTA POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante bitume polimero elastomerica di 4 mm di spessore, a base di gomma termoplastica stirolo butadiene radiale e bitume distillato, con allungamento a rottura del 2000% e ripresa elastica (NF-XP 84-360) del 300%, armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo HELASTA POLIESTERE 4, certificata con Agreement I.T.C.-CNR (ex I.C.I.T.E.).

La membrana avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 900/700 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 200/200 N, una resistenza alla fatica (UEAtc) superiore a 1.000 cicli sul materiale nuovo e superiore a 500 cicli sul materiale invecchiato artificialmente, una flessibilità a freddo (EN 1109) di -25°C ed una stabilità di forma a caldo (EN 1110) di 100°C.

#### MINERAL HELASTA POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante bitume polimero elastomerica, rivestita con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore misurato sulla cimosa, a base di gomma termoplastica stirolo butadiene radiale e bitume distillato, con allungamento a rottura del 2000% e ripresa elastica (NF-XP 84-360) del 300%, armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo MINERAL HELASTA POLIESTERE 4, certificata con Agreement I.T.C. (ex I.C.I.T.E.).

La membrana avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 900/700 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 200/200 N, una resistenza alla fatica (UEAtc) superiore a 1.000 cicli sul materiale nuovo e superiore a 500 cicli sul materiale invecchiato artificialmente, una flessibilità a freddo (EN 1109) di -25°C ed una stabilità di forma a caldo (EN 1110) di 100°C.

### FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4, certificata con Agreement I.T.C.-CNR (ex I.C.I.T.E.).

La membrana avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 850/700 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 150/150 N, una stabilità dimensionale a caldo (EN 1107-1) L/T del  $\pm 0,3/\pm 0,2\%$ , una flessibilità a freddo (EN 1109) di  $-20^{\circ}\text{C}$  ed una tenuta al calore (EN 1110) di  $140^{\circ}\text{C}$ .

### MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica, rivestita con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore misurato sulla cimosa, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4, certificata con Agreement I.T.C.-CNR (ex I.C.I.T.E.).

La membrana avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 850/700 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 150/150 N, una stabilità dimensionale a caldo (EN 1107-1) L/T del  $\pm 0,3/\pm 0,2\%$ , una flessibilità a freddo (EN 1109) di  $-20^{\circ}\text{C}$  ed una tenuta al calore (EN 1110) di  $140^{\circ}\text{C}$ .

(Alternativa: MINERAL DESIGN)

### MINERAL DESIGN TRIARMATO SPUNBOND POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante multifunzionale bitume polimero elastoplastomerica, con armatura composita stabilizzata prefabbricata a tre strati preaccoppiati costituita da un feltro di vetro compreso fra due "tessuti non tessuti" di poliestere da filo continuo Spunbond impuntrescibili, tipo MINERAL DESIGN TRIARMATO SPUNBOND POLIESTERE. Prodotta in diverse tipologie di disegno ottenute mediante la combinazione di due tipi di diverso colore di granuli minerali ceramizzati per la decorazione e lo sviluppo del "design" dei tetti con manto a vista.

La membrana avrà una massa areica (EN 1849-1) di  $4,5 \text{ kg/m}^2$ , una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 750/650 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 250 N, una stabilità dimensionale a caldo (EN 1107-1) L/T del  $\pm 0,2/\pm 0,1\%$ , una flessibilità a freddo (EN 1109) di  $-15^{\circ}\text{C}$  ed una tenuta al calore (EN 1110) di  $120^{\circ}\text{C}$ .

Tabella decori Mineral Design

01. SCACCHIERA	02. COPPI	03. TEGOLE CANADESI	04. TEGOLE CANADESI OVALI	05. MATTONI FACCIA A VISTA	06. ROMBI	08. MIMETIZZAZIONE MILITARE

# Notes

A large rectangular area with horizontal light green stripes, intended for writing notes. The stripes are evenly spaced and cover the majority of the page below the header.





# Capitolato tecnico

• PER UN CORRETTO USO DEI NOSTRI PRODOTTI CONSULTARE I CAPITOLATI TECNICI INDEX • PER ULTERIORI INFORMAZIONI O USI PARTICOLARI CONSULTARE IL NOSTRO UFFICIO TECNICO •

**index**  
Construction Systems and Products

Internet: [www.indexspa.it](http://www.indexspa.it)  
e-mail Inform. Tecniche Commerciali: [tecom@indexspa.it](mailto:tecom@indexspa.it)  
e-mail Amministrazione e Segreteria: [index@indexspa.it](mailto:index@indexspa.it)  
e-mail Index Export Dept.: [index.export@indexspa.it](mailto:index.export@indexspa.it)

Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - Italy - C.P.67 - Tel. 045.8546201 - Fax 045.518390



e le utilizzazioni del prodotto. Considerate le numerose possibilità d'impiego e la possibile interferenza di elementi da noi non dipendenti, non ci assumiamo responsabilità in ordine ai risultati. L'Acquirente è tenuto a stabilire sotto la propria responsabilità l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

I dati esposti sono dati medi indicativi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati e aggiornati dalla INDEX S.p.A. in qualsiasi momento senza preavviso e a sua disposizione. I suggerimenti e le informazioni tecniche che fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà